

Eloisa Amábile Kurth de Azambuja

**PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS –
ANÁLISE DO CASO DE PALHOÇA/SC**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção**

Orientador: Prof. Luiz Gonzaga de S. Fonseca, D.Sc.

**Florianópolis
2002**

Eloisa Amábile Kurth de Azambuja

**PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS –
ANÁLISE DO CASO DE PALHOÇA/SC**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Mestre em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 28 de novembro de 2002.

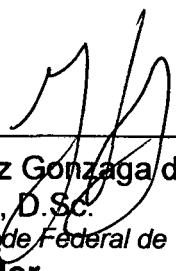


Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

BANCA EXAMINADORA



Profª. Dora Maria Orth, Drª.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Luiz Gonzaga de Souza
Fonseca, D.Sc.
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador



Profª. Sandra Sulamita Nahas Baasch, Drª.
Universidade Federal de Santa Catarina

Ao meu esposo, Luiz Carlos pelo amor e incentivo que sempre recebi.
Aos meus filhos, Maria Júlia e Lucas pelos dias ausentes, pela compreensão e
carinho.

Agradecimentos

À Universidade de Santa Catarina, aos funcionários e professores do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Ao município de Palhoça, representado pelos seus secretários, diretores, gerentes e demais funcionários, pela oportunidade de realização desta pesquisa e pela atenção recebida durante as visitas e entrevistas.

Ao Professor Luiz Gonzaga, pela confiança depositada, pela orientação, paciência e apoio.

Aos membros da banca examinadora pela colaboração e atenção dispensada a dissertação.

Aos Presidentes de Conselhos Comunitários pelas informações prestadas e acompanhamento nas visitas.

Aos Catadores de Papéis da região do Loteamento Frei Damião, pelas respostas sinceras.

Aos amigos Perci e José Carlos, pelo grande apoio em todas as fases desta pesquisa.

Aos colegas do curso, pelas trocas de informações e materiais e pela amizade, em especial ao Roberto, André, Nelson, Suzana, Adriana, Lúcia, Maria Bene.

À amiga Héliida, por ter lido, sugerido e mostrado o melhor caminho e por sua amizade.

À Professora Sandra Sulamita, pelas contribuições e pelos ensinamentos.

Ao Instituto Catarinense de Estudos Sociais, Políticos e Econômicos, pelos dados e em especial a Mirtes V. Piovezan, pelas informações sobre a localidade de Frei Damião.

Ao piloto Mário Capella pelo voo, que proporcionou uma visão aérea do município de Palhoça.

E a toda a minha família e os amigos, que embora não citados, contribuíram de alguma forma para realização desta pesquisa e por me ajudar a dar mais um importante passo na caminhada de minha vida.

**“Aprender é a única coisa de que a mente nunca
se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende.”
Leonardo da Vinci**

Sumário

Lista de figuras	11
Lista de quadros.....	12
Lista de tabelas.....	13
1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Tema e problema de pesquisa	15
1.2 Objetivos	17
1.3 Justificativa.....	18
1.4 Metodologia e estrutura da dissertação	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1 Histórico e classificação dos resíduos sólidos urbanos	21
2.2 A gestão dos resíduos sólidos urbanos.....	25
2.3 Aspectos legais dos resíduos sólidos urbanos	30
2.4 Aspectos financeiros dos resíduos sólidos urbanos.....	34
2.5 Aspectos ambientais dos resíduos sólidos urbanos	35
2.6 Aspectos sociais dos resíduos sólidos urbanos	37
2.7 Aspectos operacionais dos resíduos sólidos.....	38
3 GESTÃO DE RESÍDUOS: PROPOSTA DE DIRETRIZES	54
3.1 Considerações Gerais.....	54
3.2 Primeira etapa-geração dos resíduos urbanos.....	56
3.3 Segunda etapa-coleta dos resíduos urbanos	59
3.4 Terceira etapa-tratamento dos resíduos urbanos	62
3.5 Quarta etapa-destinação final dos resíduos urbanos	65
4 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO.....	70
4.1 Delimitação da unidade estudo de caso.....	70
4.2 Instrumentos de coleta e análise de dados.....	71
5 ESTUDO DE CASO	73
5.1 Histórico do município de Palhoça	73
5.2 Histórico do município com relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos	82
5.3 Análise comparativa da proposta de gestão com a situação encontrada no município	88
5.4 Conclusões e recomendações do estudo de caso.....	100
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
6.1 Conclusões finais.....	103
6.2 Sugestões para trabalhos futuros	105

REFERÊNCIAS	107
--------------------------	------------

APÊNDICE	116
APÊNDICE A – Roteiro de entrevista Aspectos jurídicos.....	117
APÊNDICE B – Roteiro de entrevista Aspectos financeiros.....	119
APÊNDICE C – Roteiro de entrevista Aspectos organizacionais.....	121
APÊNDICE D – Roteiro de entrevista Aspectos institucionais.....	130
APÊNDICE E – Roteiro de entrevista Aspectos sócio-ambientais.....	132

Lista de figuras

Figura 1: Políticas para a gestão dos resíduos sólidos	54
Figura 2: Proposta para a gestão de resíduos sólidos urbanos	56
Figura 3: Localização do município de Palhoça	74
Figura 4: Vista aérea das ocupações da margem do Rio Aririu em primeiro plano e vista dos Loteamentos no Rio Grande	76
Figura 5: Vista aérea da ocupação da margem do Rio Aririu.....	76
Figura 6: Representação do crescimento urbano e rural de Palhoça.....	78
Figura 7: População residente no município de Palhoça	79
Figura 8: Vista aérea do Loteamento Pedra Branca e Pagani	81
Figura 9: Organograma da Secretaria de Infra-estrutura e Meio Ambiente.....	84
Figura 10: Resíduos depositados em terreno baldio no Jardim Eldorado	91
Figura 11: Crianças brincando em terreno na localidade da Cova Funda.....	93
Figura 12: Quintal de casa utilizado para separar e armazenar resíduos no Loteamento Frei Damião	93
Figura 13: Terreno utilizado por atravessador para a compra de recicláveis na localidade de Pachecos.....	96
Figura 14: Vista aérea do aterro controlado na localidade da Tapuia	97
Figura 15: Entulhos depositados em área de preservação permanente	98
Figura 16: Depósito de entulhos da Praia Ponta do Papagaio.....	99
Figura 17: Resíduos depositados em local impróprio cemitério municipal na localidade de Passa Vinte de Cima	99

Lista de quadros

Quadro 1: Classificação dos resíduos sólidos quanto à origem	23
Quadro 2: Vantagens e desvantagens da incineração dos resíduos sólidos	52
Quadro 3: Síntese da proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos	69

Lista de tabelas

Tabela 1: Crescimento populacional do Município de Palhoça	77
Tabela 2: Idade da população residente no Município de Palhoça	79
Tabela 3: Receitas e despesas referentes a serviços de limpeza pública	87
Tabela 4: Quantidade de resíduos sólidos urbanos coletada no ano de 2002 no Município de Palhoça	89

Resumo

Azambuja, Eloísa Amábile Kurth de. **Proposta de gestão de resíduos sólidos urbanos – avaliação do caso de Palhoça. 2002.132 f.** Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Buscar soluções para a problemática dos resíduos sólidos urbanos é um dos principais desafios encontrados pelos gestores públicos atualmente. Com a migração da população para os centros urbanos, nas últimas décadas, as dificuldades em relação à gestão destes resíduos se multiplicaram e se diversificaram. Neste contexto, a pesquisa buscou identificar os principais fatores que influenciam a gestão dos resíduos sólidos urbanos, e a partir da reunião destes formular uma proposta de gestão. A pesquisa se desenvolveu a partir de uma base teórica, com identificação dos fatores e a proposição de diretrizes básicas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos e uma posterior análise comparativa por meio de um estudo de caso no Município de Palhoça/SC. Os dados foram obtidos através de entrevistas com administradores municipais e outros atores sociais, representantes da comunidade e com os catadores de “lixo” e ainda através da observação direta, visitas *in loco* e pesquisas documentais. O resultado da análise entre a situação do município e a proposta de gestão revelou que há ainda lacunas a serem preenchidas. Diante disso, recomendações e sugestões foram efetuadas visando auxiliar os gestores públicos na formulação de políticas de gestão dos resíduos sólidos urbanos. A situação encontrada no município de Palhoça pode se reproduzir em outros municípios brasileiros, que possuem características semelhantes, como: apresentar um acelerado processo de urbanização, com fluxo migratório acentuado e gerar graves desequilíbrios ambientais e sociais.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos, gestão, diretrizes.

Abstract

Azambuja, Eloísa Amábile Kurth de. **Proposal for urban solid waste management** 132 f. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Search the solutions for the problem of urban solid waste is one of the hardest challenges faced by public managers. Migration to urban centres has multiplied and varied the difficulties in dealing with such residues in the last few decades. In this context, this research aims to analyse and identify the main factors that influence urban solid residue management. Moreover, from the collection of them, it was proposed a management plan and a comparative analysis based on a case study in Palhoça/SC. The research stemmed from a theoretical discussion, with the identification of the main factors in the literature and the proposal of a process of management with the development of tools and actions. Data was obtained through interviews with city administrators and other social actors, representatives of the community, and with dustmen, as well as through observation, *in loco* visits, and documental research. The result of the analysis of the city context and the proposed process revealed that there are gaps to be filled. Therefore, suggestions and recommendations are made aiming at helping public managers in the creation of politics for urban solid residue management. The situation in Palhoça may be observed in other cities in Brazil which have similar characteristics, such as a fast and disorderly process of urbanizations with strong migratory flux and severe environmental and social damage.

Key-words: urban solid waste, management, politics.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a questão ambiental esteve incluída na discussão dos governantes mundiais e produziu inúmeras conferências e relatórios por parte de comitês internacionais, organizações não governamentais e comissões técnicas. A 2ª Conferência da Organização das Nações Unidas – ONU sobre o Meio Ambiente realizada na cidade do Rio de Janeiro, em julho de 1992, comprova a inquietação mundial. Nesse encontro, Maurice Strong, então Secretário Geral da Conferência, declarou que “aquela reunião seria a última chance para salvar o planeta”.

Decorridos dez anos desde a Conferência Rio 92, e depois de um novo encontro mundial na África do Sul, ainda nos deparamos com constantes agressões ao meio ambiente. A Conferência de 2002 revelou a enorme lacuna entre os problemas e as soluções discutidos na Declaração do Rio, há dez anos.

Do encontro na cidade do Rio de Janeiro, em 1992, resultou a Agenda 21 Global. O documento aponta, aos países signatários as diretrizes para a aplicação de programas e ações com vistas à obtenção do equilíbrio ambiental. No capítulo vinte e um do referido documento estão as propostas para a solução dos problemas, causados por resíduos sólidos. Estas propostas estão subdivididas em quatro áreas de programas: redução do lixo, uso repetido e reciclagem, tratamento e despejo ambientalmente saudável e ampliação dos serviços sanitários. Os resultados alcançados a partir da implantação destas políticas, nos últimos dez anos, não foram tão promissores quanto poderia se esperar. Entretanto, um dos benefícios da Rio 92 foi a deflagração de uma discussão mais consistente, sobre meio ambiente no país e a busca de soluções compatíveis com a realidade brasileira.

Os resíduos sólidos têm sido um dos principais problemas enfrentados pelos administradores públicos, devido à concentração populacional nos centros urbanos. O número de municípios triplicou nos últimos quarenta anos, segundo dados do Censo 2000. Atualmente, a grande maioria da população brasileira está vivendo em áreas urbanas. Uma vez que impedir a migração para áreas urbanas não será possível, cabe às administrações municipais enfrentar a problemática ambiental. Muito mais que intenções, será preciso que os governantes assumam políticas enérgicas, comprometidas com o meio ambiente. E mais do que isso, serão

necessárias ações criativas e inovadoras para evitar o caos e transformar as cidades em espaços saudáveis também do ponto de vista ambiental.

1.1 Tema e problema de pesquisa

Atribuir a crise ecológica à velocidade das mudanças tecnológicas, sociais e econômicas que ocorreram no mundo nas últimas décadas parece redundante. Não é preciso ser um especialista para perceber que muitos problemas têm sua origem atrelada a este desenvolvimento acelerado. Um dos mais evidentes é justamente a formação dos aglomerados urbanos. Os administradores municipais se deparam diariamente com novos obstáculos, derivados do metabolismo dos ecossistemas urbanos. Dar uma destinação ambientalmente saudável para as toneladas de resíduos, gerados todos os dias nas cidades, talvez seja o maior de todos os desafios enfrentados pelos administradores.

A demanda por infra-estrutura de gerenciamento dos resíduos sólidos nos municípios é incessante. Entre as necessidades dos centros urbanos estão as aquisições de equipamentos para a coleta, a construção de centros de triagem e tratamento e novos locais para a destinação final ambientalmente adequada. Esta última é uma das mais críticas, pois está cada vez mais difícil encontrar áreas para a disposição final dos resíduos, devido a uma série de fatores ambientais e sociais. A resistência da população local em aceitar um aterro sanitário nas proximidades é um dos sintomas dos problemas urbanos causados pelas atividades do homem moderno (KLIGERMAN, 2000).

A problemática que envolve o lixo, conforme Ferreira (2000), transcende as soluções técnicas utilizadas normalmente pela municipalidade no gerenciamento dos resíduos. O problema requer o envolvimento e a participação de vários atores sociais para a sua efetiva resolução.

Desentendimentos relacionados ao gerenciamento dos resíduos sólidos costumam colocar em choque municípios vizinhos, uma vez que a poluição gerada pela disposição ou tratamentos inadequados não respeita fronteira municipal. De acordo com Torres (2001), os problemas municipais ligados à saúde, educação, transporte, saneamento básico, e outros, estão de tal sorte entrelaçados e entranhados, na órbita de dois ou mais municípios, que os administradores públicos

precisam usar instrumentos operacionais, como consórcios ou associações, para a otimização dos recursos municipais. Um exemplo: é comum encontrar, em muitas regiões metropolitanas, resíduos que transitam por um ou mais municípios até chegarem ao destino final. Este trânsito pode ser ainda maior se, por exemplo, empresas particulares que operam simultaneamente em dois ou mais municípios, mantiverem sua sede em um terceiro.

O Brasil ainda não dispõe de uma política pública de resíduos sólidos que aborde o gerenciamento de forma integrada, nem tampouco de políticas que visem a diminuição de resíduos sólidos. Como agravante, há uma carência acentuada de recursos financeiros para implementar adequadamente a gestão dos resíduos sólidos pelos municípios brasileiros.

Ao se destinar os resíduos sólidos para os aterros sanitários controlados, ou, como é o caso de muitos municípios brasileiros, para lixões a céu aberto, as administrações municipais estão apenas constituindo passivos ambientais. Nestes casos, a degradação, através da contaminação do solo, água e ar, é inevitável. Fazer um correto tratamento, por meio da reciclagem, compostagem ou incineração, está longe da realidade para a maioria dos municípios. Vários fatores são empecilhos, a começar pelos custos relativamente altos. Somam-se a este a falta de informação e tecnologia disponível e o estágio incipiente da indústria de reciclagem no país. Se, do ponto de vista da infra-estrutura, os investimentos parecem não ter fim, uma mudança de atitude, em relação à produção de resíduos, pode ser a solução de menor custo para toda a sociedade. Por isso, talvez, a mais viável.

Neste sentido, a conscientização dos cidadãos sobre a sua responsabilidade na questão do lixo é fundamental. Somente com a participação das comunidades será possível pensar novas formas de destinação, bem como, meios de diminuir a geração dos resíduos sólidos urbanos. O envolvimento da sociedade irá trazer respostas para o planejamento e implantação de programas de reciclagem e de valorização dos resíduos sólidos. Além de gerar receita para os municípios, a diminuição das quantidades de resíduos, dispostos em aterros sanitários e/ou "lixões", vai melhorar a qualidade de vida da população urbana residente.

Para alguns especialistas, a problemática dos resíduos sólidos não pode ser vista à parte do planejamento social, pois o "lixo" criou uma categoria urbana marginalizada. Os catadores retiram seu sustento das ruas ou dos "lixões". Ganham

a vida coletando papéis, metais e outros materiais recicláveis para entregarem a atravessadores. Muitas vezes famílias inteiras trabalham, inclusive crianças. Fazer da coleta uma atividade rentável e digna é uma das saídas para a gestão de resíduos sólidos, mas depende da intervenção de vários atores, tais como o poder público, a indústria e a sociedade organizada.

Feita a apresentação da problemática dos resíduos sólidos no Brasil, parte-se para algumas indagações, no sentido de compreender melhor o problema a ser enfocado nessa pesquisa, Quais as expectativas futuras para a gestão dos resíduos sólidos? Qual o papel dos catadores de lixo na coleta seletiva? Qual a competência da municipalidade em relação aos resíduos sólidos? Quais os modelos de gestão dos resíduos sólidos compatíveis com a nossa realidade?

Na direção destes questionamentos, surgiu o problema de pesquisa: deseja-se saber quais os fatores importantes que influenciam no processo de gestão dos resíduos sólidos urbanos e quais ferramentas, ou ações, que podem ser utilizadas para interferir nestes fatores de modo a satisfazer os critérios de minimização dos resíduos sólidos, valorização dos resíduos e redução de impactos ambientais.

Diante do exposto, o presente estudo pretende contribuir com dados sobre os processos de gestão de resíduos sólidos e responder às principais questões suscitadas nesta pesquisa, auxiliando os administradores municipais a promoverem uma gestão dos resíduos sólidos urbanos ambientalmente adequada.

1.2 Objetivos

Esta dissertação tem por objetivo propor diretrizes básicas para a gestão de resíduos sólidos urbanos e fazer uma análise da gestão dos resíduos no município de Palhoça/SC.

Através dos objetivos específicos, pretende-se:

- Identificar e caracterizar os principais fatores que influenciam a gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Formular uma proposta, contendo as diretrizes básicas, para a gestão de resíduos sólidos urbanos;
- Analisar a gestão de resíduos sólidos urbanos do município de Palhoça com referência a proposta elaborada;

- Identificar divergências e lacunas com base na proposta de gestão apresentada e propor encaminhamentos.

1.3 Justificativa

O fenômeno da expansão urbana é próprio das sociedades modernas, pós-revolução industrial, e não deve ser confundido com a existência das cidades. Estas são anteriores à expansão e historicamente podem ser relacionadas à existência dos primitivos aglomerados humanos (SANTOS, 1995).

As regiões metropolitanas são exemplos desse fenômeno de urbanização. Os municípios integrantes destas áreas crescem, expandindo seus limites até se tornarem grandes aglomerados urbanos com problemas que se entrelaçam e permeiam a todos. A gestão dos resíduos sólidos urbanos constitui-se um destes problemas.

Uma recente pesquisa, divulgada pela Coordenadoria de Defesa do Meio Ambiente – CME do Ministério Público Catarinense, mostra a situação em que se encontra a gestão dos resíduos sólidos urbanos nos nove municípios que integram a Região Metropolitana de Florianópolis. A saber: Águas Mornas, Antônio Carlos, Biguaçu, Florianópolis, Governador Celso Ramos, Palhoça, Santo Amaro da Imperatriz, São José e São Pedro de Alcântara, não diverge daquela encontrada na maioria das cidades catarinenses. De acordo com a Coordenadoria da Companhia de Polícia de Proteção Ambiental, que realizou um Diagnóstico da Destinação de Resíduos Sólidos no Estado de Santa Catarina, no ano de 2000, mais da metade, cerca de 56% (cinquenta e seis por cento) dos municípios catarinenses, dispõe inadequadamente seus resíduos sólidos urbanos.

A escolha para a elaboração de um estudo de caso, centrado no município de Palhoça, se deu em razão do município possuir a terceira maior população da região, com população de mais de cento e dois mil habitantes, segundo Censo de 2000, estar num acelerado processo de expansão urbana e industrial e pelo fato de o mesmo ter firmado Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, com o Ministério Público Catarinense, para dar aos resíduos sólidos urbanos uma destinação ambientalmente adequada.

Em um plano conceitual, a pesquisa vai ao encontro dos objetivos propostos pela Gestão Ambiental: a de criação de subsídios para os administradores públicos implantarem políticas e programas que promovam o desenvolvimento sustentável do município.

Em um nível prático, espera-se que os resultados obtidos nesta pesquisa possam servir de embasamento para otimizar a gestão dos resíduos sólidos urbanos. Objetiva-se ainda contribuir para a redução dos custos operacionais, e a elaboração de ferramentas de gerenciamento, adaptadas às características do município, auxiliando os administradores públicos na tarefa de equacionar esse problema, através da formulação de políticas e diretrizes, calcadas no processo proposto.

Nesta visão, a pesquisa procura servir também de fonte de informação para trabalhos futuros nesta área. O assunto não foi esgotado e, portanto, servirá de estímulo para que outros pesquisadores investiguem, mais além, a problemática da gestão de resíduos sólidos e as suas complexidades.

1.4 Metodologia e estrutura da dissertação

A metodologia é entendida por Minayo (2000, p.16) como: “o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade”. Nesta visão, pode-se dizer, então, que a metodologia se ocupa do estudo dos métodos e das regras estabelecidas para a realização de uma pesquisa. O caminho que deverá ser percorrido para se alcançar os objetivos traçados previamente.

Uma pesquisa pode ser classificada de várias maneiras, as formas clássicas são, segundo Silva e Menezes (2002): quanto à natureza; quanto à forma de abordagem; quanto aos objetivos; e quanto aos procedimentos adotados. Quanto à sua natureza, esta pesquisa se caracteriza como aplicada, que, conforme as autoras, gera conhecimentos e soluções para problemas específicos. Em relação à forma de abordagem, esta pesquisa se classifica como qualitativa. Para Costa (2001), este tipo de pesquisa tem por objetivo descrever uma situação ou fenômeno, contribuindo para a geração de conhecimentos e teorias sobre o assunto. Quanto aos objetivos, Gil (1996) segue uma classificação embasada em três modalidades: exploratória, descritiva e explicativa.

Desta forma, entende-se a presente pesquisa, de acordo com a classificação de Gil (1996), como exploratória, pois tem por característica aprofundar idéias ou, ainda, novas descobertas acerca do assunto.

Procedeu-se no segundo capítulo desta dissertação a revisão de literatura a fim de aprofundar as questões com relação a gestão dos resíduos sólidos, a sua classificação e histórico, os fatores que influenciam a sua gestão e ao mesmo tempo poderiam sofrer alguma intervenção no sentido de minimizar seus efeitos negativos e/ou potencializar os positivos. Os fatores foram agrupados sob os aspectos legais, ambientais, financeiros, sociais e operacionais no segundo capítulo dessa pesquisa.

A partir desta base teórica foi proposta uma organização e estruturação destes fatores através de uma proposta de diretrizes para a gestão de resíduos sólidos urbanos, no terceiro capítulo, visando a minimização dos resíduos, sua valorização e destinação final somente dos resíduos que não podem ser tratados. A proposta foi estruturada em quatro etapas onde foram identificados os fatores que influenciam a gestão e os instrumentos, ferramentas ou ações que podem ser desenvolvidas para a interferência no processo.

Visando alcançar os objetivos específicos dessa pesquisa, procedeu-se uma análise da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município de Palhoça/SC tendo como parâmetro o processo proposto.

O procedimento metodológico utilizado para realizar a pesquisa de campo foi o estudo de caso, cujo detalhamento é feito no capítulo quatro, com a delimitação do estudo e instrumentos de coleta e análise dos dados.

A apresentação do município de Palhoça, objeto do estudo de caso, sua localização, características sócio-econômicas e ambientais mais relevantes e a análise dos dados levantados na pesquisa e confrontados com a base teórica é feita no quinto capítulo. Fazem parte deste capítulo as considerações finais, no qual estão incluídas sugestões e recomendações, visando diminuir as divergências encontradas entre a gestão de resíduos sólidos urbanos e a realidade do município, a fim de maximizar os recursos disponíveis e concomitantemente diminuir a ocorrência de passivos ambientais.

Por fim, no último capítulo traz a conclusão da pesquisa e recomendações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico e classificação dos resíduos sólidos

A problemática que envolve o homem e o 'lixo' é tão antiga quanto a sua própria existência, contudo, a sua capacidade de geração de resíduos era bastante limitada se comparada com os dias atuais.

Há vários relatos nas escrituras sagradas que citam o comportamento do homem primitivo em relação aos seus rejeitos. Na cidade de Jerusalém, animais que eram sacrificados tinham suas peles, carnes e excrementos incinerados. A presença de lixo e de ratos nos fossos dos castelos, nos becos e ruelas, era responsável pela transmissão da peste bubônica, que levou à morte milhões de europeus na Idade Média (ROCHA, 1993).

Todavia, a origem da palavra lixo é obscura, não se pode afirmar com precisão qual a sua procedência exata. Para Rocha (1993), o vocábulo 'lixo' deriva do latim *lix*, que significa cinza ou lixívia, ou ainda, seria uma derivação do verbo *lixare*, do latim medieval, que indica o ato de polir. Já na mitologia greco-romana, a palavra 'lixo' é nome próprio, refere-se a um dos filhos de Egito casado com Cleodora e não guarda relação com o significado em nossa língua.

O termo lixo, com o decorrer das décadas, assumiu, na nossa língua, uma conotação negativa, sendo sinônimo para algo mal feito ou trabalho inacabado.

Segundo Bidone e Povinelli (1999), o termo resíduo sólido, que muitas vezes é sinônimo para lixo, deriva do latim *residuu* e significa sobras de substâncias, acrescido de sólido para diferenciar de resíduos líquidos ou gasosos.

O conceito de lixo e resíduo, de acordo com Calderoni (1998), varia conforme a época e o lugar, também depende de fatores econômicos, jurídicos, ambientais, sociais e tecnológicos, sendo que o termo 'lixo', na linguagem corrente, é sinônimo de 'resíduo'. Nos processos produtivos industriais geralmente se utiliza 'resíduos' como significado de 'rejeitos' ou 'refugos'.

Na literatura estrangeira, encontra-se o termo resíduo sólido como sinônimo de refugo. Henry (1996, p. 568) define resíduo sólido como: “as waste not transported by water, that has been rejected for further use”¹.

Observa-se que o termo ‘resíduo sólido’ é mais comumente encontrado na linguagem acadêmica ou no meio técnico, sendo o termo ‘lixo’ mais empregado na linguagem coloquial. Adotou-se, nesta pesquisa, o termo resíduo sólido em substituição aos termos lixo, sobras, refugos em estado sólido ou semi-sólido.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) normatizou a classificação dos resíduos na Norma 10.004/87, que define resíduo sólido como: “resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade, de origem industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de varrição”. Os lodos gerados nas Estações de Tratamento de Água (ETA's) e os que resultarem de equipamentos e instalações de controle de poluição e ainda determinados líquidos que, de acordo com suas particularidades, não podem ser lançados na rede de coleta de esgoto ou corpos de água também são denominados resíduos sólidos.

Segundo Teixeira et al. (*apud* BIDONE, 1999), a definição da ABNT é muito ampla e acaba por confundir ao incluir os resíduos líquidos em sua definição, a norma poderia incluí-los para efeito de tratamento ou disposição.

2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Para Bidone (1999), sempre que se for estudar, levantar ou comparar resíduos sólidos urbanos, deve-se deixar claro o que se está considerando como tal. Neste sentido, serão adotadas nesta pesquisa a denominação e classificação conforme o Quadro 1 a seguir:

¹ Traduzido como: o lixo que não pode ser transportado por água e foi rejeitado para outro uso. Aqui o autor faz referência à propriedade dos resíduos de solubilização.

Quadro 1: Classificação dos resíduos quanto à origem

Origem	Características
Urbana	Resíduos residenciais, comerciais, de varrição, de feiras livres, de capinação e poda.
Industrial	Nessa categoria se inclui o lodo produzido no tratamento de efluentes líquidos industriais, bem como resíduos resultantes dos processos de transformação. Ex. cinzas, fibras, metais, escórias, geralmente tóxicos.
Serviços de Saúde	Resíduos gerados em hospitais; clínicas médicas, odontológicas e veterinárias; postos de saúde e farmácias.
Radioativa	Resíduos de origem atômica. Esse tipo tem legislação própria e é controlado pelo Conselho Nacional de Energia Nuclear (CNEN).
Agrícola	Resíduos da fabricação de defensivos agrícolas e suas embalagens.
Entulhos	Resíduos da construção civil, como: vidros, tijolos, pedras, tintas, solventes e outros.

Fonte: Adaptado (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Os resíduos sólidos urbanos correspondem a uma grande parcela do total dos resíduos gerados no município e são de responsabilidade da municipalidade fazer a sua coleta, tratamento e disposição final. Nesta pesquisa, o enfoque a ser dado é a gestão destes resíduos, deixando de analisar os demais, pois não é de responsabilidade do ente municipal e sim do gerador. A título de informação os resíduos sólidos urbanos a serem estudados serão os classificados de acordo com o quadro acima, que não difere da classificação da ABNT, apenas complementa.

Os resíduos sólidos urbanos são compostos por:

1) Resíduos residenciais: são aqueles resultantes das atividades domésticas, em geral são, constituídos por uma porção orgânica: restos de frutas, alimentos, sobras de podas, folhas, grama e outros; e por uma porção inorgânica: papel,

jornais, vidros, garrafas, plásticos, fraldas descartáveis e outros, dependendo de fatores culturais, fatores climáticos e condições socioeconômicas dos residentes.

Embora os resíduos residenciais estejam classificados como classe II, conforme o grau de periculosidade, com a introdução de novos produtos na vida moderna, estes vêm apresentando um risco potencial ao meio ambiente, pelo descarte de pilhas, baterias de celulares, lâmpadas, tintas, solventes, restos de material de limpeza, medicamentos, junto com os resíduos coletados e enviados diretamente para aterros sanitários (FERREIRA, 2000).

2) Resíduos comerciais: sua composição varia segundo o ramo de atividade desenvolvida, comercial ou de serviços, com a localidade e a sazonalidade das atividades. Normalmente são constituídos de papéis de escritório, plásticos, embalagens e outros. Em bares, restaurantes, hotéis e similares, os resíduos comumente gerados são: restos de alimentos, embalagens, material de higienização.

3) Resíduos de varrição: gerados a partir da limpeza de ruas e áreas públicas. Na sua grande maioria são compostos por terra, areia, folhas de árvores, restos de capinação e grama e de papéis e embalagens descartados pela população nas ruas.

4) Feiras livres: são os resíduos resultantes da atividade de feiras livres, que são descartados pelos feirantes pelo seu estado de pericibilidade, como: restos de frutas e vegetais.

5) Capinação e poda: em geral os resíduos vegetais gerados pelas limpezas nos terrenos e poda das árvores.

A norma NBR – 10.004, além de classificar os resíduos, preencheu uma lacuna existente quanto à periculosidade dos resíduos, vinculando à referida norma procedimentos que permitam a identificação com relação aos riscos potenciais para a saúde e o meio ambiente. Sendo assim, um resíduo é considerado perigoso quando suas propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas apresentam risco para a saúde pública e /ou risco ao meio ambiente. (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Percebe-se que, após a Revolução Industrial, os tipos de resíduos produzidos se avolumaram e se multiplicaram em uma gama de categorias. O homem contemporâneo gera desde resíduos domésticos até radioativos. A nomenclatura ou a classificação dos resíduos sólidos irá variar de um país para

outro ou até mesmo entre regiões de um mesmo país. Essa classificação é importante para definir o sistema de tratamento e disposição final e a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos.

Outro fator importante quando se está estudando os resíduos de uma municipalidade é a sua caracterização, qualitativa e quantitativa. Com base nestas informações, é feito um Plano de Gerenciamento dos Resíduos.

Os resíduos sólidos municipais têm mudado sua composição nas últimas décadas. Henry (1999) aponta duas razões para esse fenômeno: a urbanização e a industrialização. A urbanização modifica a quantidade de resíduos produzidos na cidade e a industrialização criou o que o autor chama de “throwaway society”, que se poderia traduzir como a “sociedade dos descartáveis”. Esta sociedade consome e descarta uma grande quantidade de produtos embalados em materiais sintéticos.

Para Bidone e Povinelli (1999 p.15), “a característica física (composição qualitativa) dos resíduos sólidos apresenta as porcentagens (geralmente em peso) das várias frações dos materiais constituintes do lixo”. Já a característica química está relacionada com os componentes orgânicos dos resíduos, como percentual de carbono, nitrogênio, fósforo, dentre outros.

O prévio conhecimento das características dos resíduos é essencial para a definição dos métodos de coleta, tratamento e disposição final a serem adotados, bem como para fazer alterações futuras no tratamento e disposição final de acordo com as mudanças que possam ocorrer na composição e na quantidade dos resíduos urbanos gerados na comunidade pela própria dinâmica social e avanço tecnológico.

2.2 A gestão dos resíduos sólidos

2.2.1 Definição de gestão dos resíduos sólidos

Chegar a uma definição de gestão não é tarefa simples. Acredita-se que há tantas definições quantos autores que escrevem sobre o assunto. Na visão de Chiavenato (2001), desde o início do século passado, com a introdução da Administração Científica por Taylor, até as novas teorias organizacionais, a

administração se embasou no planejamento, na implementação dos planos e seus respectivos mecanismos de controle, para se alcançar os objetivos.

Gerir processos hoje envolve uma gama mais variada e abrangente de atividades que no passado, argumenta Teixeira (2002). A tarefa do gestor moderno envolve uma realidade complexa compreendendo variáveis como a interdisciplinaridade na formação das equipes de trabalho, inovação tecnológica e a exigüidade nos prazos para tomada de decisão e realização das tarefas.

Nos dias atuais, a gestão poderia ser entendida como a otimização dos recursos disponíveis para alcançar os objetivos de uma organização ou empresa. O termo gestão dá a conotação de amplitude, sugere ao administrador “o que fazer”, dentro de uma visão ampla. Já “como fazer” sugere ao administrador a figura do gerenciamento. Dentro de uma organização, pode-se aplicar o conceito de gestão para vários segmentos, como: gestão de recursos humanos, gestão da qualidade, gestão da produção, gestão do meio ambiente.

Inserido neste contexto, Leite (1999, p.73) esclarece as diferenças entre gestão de resíduos sólidos e gerenciamento. Gestão “...abrange atividades referentes à tomada de decisões estratégicas (...) já o termo gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da questão”.

No estudo de Tchobanoglous (1996, p.567), gestão dos resíduos sólidos é definida como: “systematic control of the functional elements of generation, onsite storage, collection, transfer and transport, processing and recovery, and disposal associated with the management of solid wastes from the point of generation to final disposal”².

Neste sentido, poder-se-ia definir gestão dos resíduos sólidos como: a combinação e otimização dos vários recursos disponíveis para alcançar, dentro de parâmetros ambientalmente corretos, os objetivos de: diminuir a geração dos resíduos, coletá-los, valorizá-los, tratá-los e dar a estes resíduos uma destinação final adequada.

Demajorovic (1995) salienta que o desenvolvimento da política de gestão de resíduos sólidos, em países desenvolvidos, pode ser identificado em três fases

² Controle sistemático de elementos funcionais da geração, acondicionamento, coleta, transporte, processamento e recuperação e disposição final associado a um gerenciamento de resíduos sólidos desde a geração até a disposição final.

distintas: a) até a década de setenta, visava somente à disposição final dos resíduos; b) a partir dos anos oitenta, a reciclagem e a recuperação dos materiais passaram a ser prioridade; c) já no final da década de oitenta, na terceira fase, a tônica era a minimização dos resíduos.

Hoje, ainda segundo Demajorovic (1995), é possível resumir as atuais políticas de resíduos sólidos em quatro princípios: a) evitar ou diminuir a produção de resíduos; b) reutilizar ou reciclar os resíduos; c) utilizar a energia presente nos resíduos; d) “inertizar” e dispor os resíduos.

De modo geral, cabe ao ente municipal a responsabilidade de gerir os resíduos sólidos urbanos que lhe compete, podendo organizá-los, definindo as condições e regras para executá-los. Como titular privativo destes serviços, o município pode outorgar esta prestação a entidades públicas (autarquias, empresas públicas ou de economia mista) ou ainda a empresas privadas através dos regimes de concessão, permissão ou autorização. A concessão de serviço público, com base no art. 32 da Lei nº 8987/95, é um contrato administrativo pelo qual a administração confere a um particular o exercício de um serviço público, para que o explore pelo prazo e nas condições contratuais, remunerando-o pela própria exploração do serviço.

No Estado de Santa Catarina, segundo Pesquisa Nacional de Saneamento Básico do IBGE, dos 293 municípios, o serviço de coleta de resíduos está presente em 291, a municipalidade é responsável pelo serviço de coleta e destinação final em 232 municípios, sendo que destes, 58 ainda contratam empresas para ajudar na coleta. Em 59 cidades a coleta é efetuada exclusivamente por empresa privada.

Delegar a coleta, tratamento e disposição final para empresas privadas é uma tendência crescente no setor de saneamento básico. Porém, a falta de recursos financeiros por parte dos municípios muitas vezes impede que se faça todo o ciclo dos serviços de limpeza, contratando somente a coleta e ou disposição final. Em muitos casos, descritos por Bianchini (2002), há uma grande descontinuidade na contratação destes, geralmente emergenciais, por prazos determinados, que inviabilizam os investimentos pelas empresas privadas em tecnologias e equipamentos a longo prazo.

Em nosso país, estamos presenciando uma fase importante na gestão dos resíduos sólidos, em decorrência da conscientização ambiental da população que

pressiona seus representantes políticos, e também através das fiscalizações dos órgãos públicos. Dentro deste novo contexto, os administradores municipais terão que se enquadrar na nova ordem e começar a planejar e implementar ações e programas para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios.

2.2.2 A gestão de resíduos sólidos em região metropolitana

A região metropolitana foi introduzida na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 como um novo ordenamento na organização dos aglomerados urbanos. No art. 25, inciso 3º determina-se que os Estados poderão instituir região metropolitana, aglomerações e microrregiões, constituídas por municípios limítrofes, integrando a organização, o planejamento e a execução de “funções públicas de interesse comum”.

A região metropolitana compreende um aglomerado urbano com múltiplos governos (municípios, Estados e União) onde os interesses se inter-relacionam. Neste sentido, para que haja uma relativa harmonia entre os diferentes interesses, do setor de saneamento básico e seus representantes em regiões metropolitanas, faz-se necessária uma ação articulada (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO, 1999).

Na visão de Figueiredo e Marques (2001), a partir das experiências de gestão metropolitanas passadas, décadas de 80 e 90, surge um novo modelo, que prioriza a gestão participativa, permitindo que haja uma cooperação de todos os municípios da região, com articulação democrática das três esferas de governo, inclusão da participação da sociedade nas decisões e integração com o setor privado.

Atualmente, há no nosso Estado três regiões metropolitanas implantadas, Região Metropolitana da Grande Florianópolis, Região Metropolitana do Vale do Itajaí e Região Metropolitana do Norte/Nordeste Catarinense, criadas pela Lei Complementar nº 162 de 06 de Janeiro de 1998. A vantagem da criação da região metropolitana é a facilidade na obtenção de recursos financeiros, otimização dos equipamentos e redução nos custos (LIZ, 2002).

Poder-se-ia dizer que a integração entre os municípios traz vantagens que transcendem os limites físicos dos municípios. Cooperação não significa somente diagnosticar os problemas que são comuns a todos, mas encontrar as soluções para estes problemas. A integração entre os municípios em torno de objetivos comuns tem maior amplitude que a simples soma de ações municipais.

A experiência de gestão metropolitana de resíduos sólidos no Brasil é descrita por Alves³ em três modelos: gestão centralizada, gestão descentralizada, gestão integrada.

A gestão descentralizada prevê a atuação dos municípios metropolitanos em todas as fases dos serviços, mais comumente encontrada nas regiões metropolitanas brasileiras. A formulação ideal desse modelo pressupõe a possibilidade técnica de realização adequada da gestão dos resíduos no âmbito do município metropolitano, sem que haja interferências ou impactos ambientais nos municípios vizinhos. Como soluções auxiliares, alguns municípios adotam os consórcios intermunicipais para realizarem alguns serviços em conjunto.

Este modelo, como preconiza o autor, pelas suas características, deve ser admitido somente em curto prazo, de forma estratégica, a espera de iniciativas mais globais e integradas.

A gestão centralizada, adotada na Região Metropolitana de Salvador/BA, apresenta um modelo formalmente centralizado nos planos normativos, no planejamento, na coordenação e na regulação e descentralizado nos planos de controle e execução. A premissa desse modelo é a concentração no plano metropolitano de quase todas as atividades operacionais, exceto a coleta. Sua validade jurídica, como destaca o autor, é parcial, com base na Lei Complementar Federal nº 14/93 que trata o saneamento básico como serviço comum, de interesse metropolitano. Conforme o autor, este modelo não leva em conta o interesse local, impondo decisões de maneira centralizada.

A gestão integrada de resíduos sólidos prevê a “articulação orgânica” dos diferentes agentes públicos municipais e regionais que atuam na Região Metropolitana, efetuando, no planejamento integrado, coordenação, controle e

³ Professor de direito da USP, Alaôr Caffé Alves em trabalho desenvolvido para a Companhia de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Salvador e citado no projeto BRA/92/017. Modelo de Gestão de Resíduos Sólidos para a ação governamental da Região Metropolitana de S.Paulo, em 1999.

fiscalização participativos e execução descentralizada até o ponto de se garantir a racionalidade e eficiência, evitando-se uma operacionalização gigantesca beirando a ineficiência.

O modelo apresentado tem pontos positivos, entretanto, pode-se considerar como um obstáculo observado, para sua implantação, os desníveis econômicos e sociais apresentados normalmente entre municípios metropolitanos. Configurando-se como um problema a ser equacionado, estão as exigências de recursos financeiros para compor os investimentos necessários para o tratamento e disposição final dos resíduos sólidos.

Se as cidades estão em processo de mudança expandindo-se e formando regiões densamente povoadas, é natural imaginar que as soluções outrora adotadas para a problemática dos resíduos não são adequadas para o presente e as soluções hoje adotadas não se adequarão ao futuro.

Dos três modelos apresentados para gerir os resíduos sólidos urbanos gerados nas regiões metropolitanas, constata-se que a gestão integrada parece ser o modelo que melhor se ajustar a nossa realidade nos dias atuais. Porém, deve ser planejado de modo a considerar as mudanças necessárias para o futuro, como também ser exaustivamente estudado, planejado, efetuando análises comparativas com outras formas de gerenciar resíduos em regiões metropolitanas.

Para o município integrante de uma região metropolitana, é importante conhecer a fundo a gestão praticada em seu âmbito, focando os pontos positivos e negativos para, em uma etapa posterior, planejar em conjunto com outros municípios a forma de atuação que melhor se adapta a sua realidade e a dos demais municípios.

2.3 Aspectos legais dos resíduos sólidos urbanos

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 – CF/88 introduziu o meio ambiente em capítulo próprio, garantindo o direito de todos os brasileiros a um meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. Não foi o Brasil o primeiro país da América Latina a inserir este tema na sua Constituição, antes Equador, Peru e Chile já haviam feito (MACHADO, 1998).

A carta Magna mudou o sistema de competência ambiental, que passou a se dar nos três níveis de governo: federal, estadual e municipal. Contudo, a

competência legislativa é restrita à União e aos Estados e DF (art.24; VI e VII). Aos municípios cabe suplementar as legislações estadual e federal no se refere a assuntos de interesse local (MEIRELES, 1995).

Além disto, a Constituição Federal de 1988, no art.30 inciso I conferiu aos municípios a competência de legislar sobre os assuntos de interesse local, assim como organizar e prestar os serviços. Recentemente a Emenda Constitucional 19, de 4 de junho de 1998, do art.241, disciplinou os consórcios e convênios de cooperação entre os entes federados, autorizando a gestão associada de serviços públicos, bem como a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos (LEITE et al. 2001).

Verifica-se que a legislação existente para nortear os administradores municipais na gestão dos resíduos sólidos urbanos é precária. O país carece de uma política nacional de resíduos sólidos que contemple de forma ampla as diversas questões que envolvem o gerenciamento destes resíduos.

No entanto, está em fase de finalização, pela comissão especial do Congresso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a nova política tem a incumbência de condensar mais de cinquenta projetos de lei tramitando no Congresso sobre o assunto. Entre outros aspectos positivos, a nova lei tem por objetivo disciplinar a gestão, reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos. Os municípios com população superior a 100.000 habitantes deverão, no prazo de dois anos, a contar da promulgação da lei, instituir coleta seletiva de resíduos sólidos, e ainda desenvolver novas tecnologias de tratamento dos resíduos orgânicos visando à diminuição gradativa do envio desses resíduos para os aterros. A nova política terá a finalidade de classificar os resíduos, dispor sobre gerenciamento e métodos de tratamento (POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SOLIDOS, 2002).

Há ainda na legislação instrumentos jurídicos para auxiliar os municípios na gestão dos resíduos sólidos: O Plano Diretor, obrigatório para municípios com população superior a 20.000 habitantes; a Lei de Uso e Ocupação do Solo, meio legal que indica zonas específicas para a instalação de aterros sanitários e áreas para instalação de equipamentos públicos; a Lei de Parcelamento do Solo Urbano, que ordena a divisão do solo, está relacionada com a urbanização da cidade e diretamente com a coleta de resíduos e limpeza urbana; Código de Obras, que

disciplina as edificações, preservando as condições de higiene, saúde e segurança; e o Código de Posturas, que regula os espaços de usos públicos ou coletivos e disciplina a colocação dos resíduos sólidos nas vias públicas, entre outras disposições.

Espera-se que, quando a Política Nacional de Resíduos Sólidos entrar em vigor, venha a suprir uma lacuna existente no país sobre a responsabilidade do tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos de forma integrada, passando os municípios a se adequarem às novas exigências. Porém, a demora na finalização da lei poderá adiar para o próximo ano sua promulgação, uma vez que estamos em ano de eleições presidenciais, podendo atrasar sua votação no Congresso Nacional.

Na legislação estadual sobre resíduos sólidos, encontramos o Decreto n.º 14.250/81, de 15 de junho de 1981, que regulamenta a Lei n.º 5.793/80 referente à proteção e à melhoria da qualidade ambiental. Os artigos de 20 a 24 tratam a respeito da disposição dos resíduos no solo, do acondicionamento e da disposição de resíduos tóxicos e inflamáveis, trata ainda, da disposição dos resíduos dos serviços de saúde, bem como da responsabilidade sobre o tratamento, transporte e destinação final dos resíduos industriais, comerciais.

O município, segundo Machado (1998), tem interesse peculiar na organização e execução dos serviços de limpeza pública, como varrição, capina, na coleta dos resíduos provenientes das fontes geradoras, realizando o transporte e destinação final, sobre a União e os Estados. A matéria dos resíduos é considerada de interesse local, uma vez que as fontes geradoras dos resíduos urbanos ocorrem, na sua grande maioria, nos limites dos municípios.

De acordo com D'Almeida (2000, p.317), “apesar da competência outorgada, os municípios têm permanecido mais no âmbito da execução da legislação em vigor e não no de criar leis sobre o assunto”. Diante deste contexto, a responsabilidade da municipalidade em relação aos resíduos sólidos é a de organizar os serviços de limpeza de vias e locais públicos, coletar e destinar os resíduos domiciliares e outros resíduos, conforme estabelecido na Lei Orgânica do Município, que também determinará a forma de gestão, se direta, indireta, centralizada ou descentralizada.

Observa-se que, pela falta de legislação que contemple as questões jurídicas e financeiras dos resíduos sólidos, e também pela omissão por parte dos governos

federal e estadual que acabam por deixar a responsabilidade da gestão dos resíduos somente para os municípios, estes muitas vezes sem recursos suficientes para desenvolver e implantar métodos de coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequados acabam por degradar áreas com lixões a céu aberto.

Entretanto, no Estado de Santa Catarina, o Ministério Público, no ano de 2001, em função do diagnóstico, realizado pela Companhia de Polícia de Proteção Ambiental, da destinação dos resíduos sólidos dos municípios catarinenses, constatou que 56% (cinquenta e seis por cento) destes depositam os resíduos em lixões a céu aberto, resolvendo instituir o programa especial de proteção às áreas degradadas. Este programa foi intitulado "Lixo nosso de cada dia". Segundo o Ministério Público (2001), este programa consiste em um conjunto de ações desenvolvidas entre o Ministério Público e os demais órgãos estaduais ambientais, visando à recomposição das áreas degradadas e propondo uma destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos. Para isto os municípios que foram notificados assinaram um Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, comprometendo-se, dentro do prazo legal, a cumprir as cláusulas estabelecidas.

Dos 293 municípios catarinenses, 183 já haviam assinado o termo até o início do mês de dezembro de 2001, correspondendo a 62% do total. Cerca de 99 municípios estavam em fase de regularização e somente 11 municípios não haviam assinado o referido termo, entre estes, três municípios da Grande Florianópolis, Paulo Lopes e São Pedro de Alcântara (PESSOTO, 2001). O município de Palhoça assinou o referido termo em dezembro de 2001, conforme assessoria jurídica da Prefeitura Municipal, empenhando-se em recuperar a área onde eram depositados os resíduos e a construir um aterro sanitário.

Este programa tem pontos positivos, contudo, vem somente amenizar o grave problema dos resíduos nos municípios catarinenses. Espera-se que, com a promulgação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, os governo federal, estadual e municipal, assim como, a sociedade civil e os demais atores sociais possam juntos encontrar soluções jurídicas e práticas para equacionar essa grave questão dos resíduos sólidos.

2.4 Aspectos financeiros dos resíduos sólidos urbanos

Com relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos, os aspectos financeiros são analisados sob a ótica dos custos referentes aos serviços de limpeza pública e com referência aos recursos financeiros para melhorar a qualidade dos serviços prestados, quer em forma de compra de equipamentos, como caminhões coletores, construção de estações de triagem, transbordo, aterro sanitário e outras melhorias na coleta, tratamento e disposição final.

Os custos podem ser definidos, para D'Almeida (2000, p.65), como: "a soma dos instrumentos (mão-de-obra, energia, materiais, equipamentos, instalações, etc.), necessários para realizar determinado serviço ou operação".

Welsch (1992) classifica os custos de acordo com sua variabilidade, custo constante ou fixo, que não variam com o nível de produção ou atividade; custo variável, são aqueles itens de custo que variam em proporção direta com o volume de produção ou atividade de um departamento; e os semivariáveis ou semifixos, que são aqueles que aumentam ou diminuem com acréscimos ou decréscimos do volume de produção ou atividade, mas não exatamente nas mesmas proporções. Os custos podem ser classificados ainda em diretos ou indiretos, segundo sua relação na cadeia produtiva ou nas atividades efetuadas.

Em geral, os custos com a limpeza urbana do município representam de 7 a 15% de um orçamento municipal. Na cidade de São Paulo, Calderoni (1998) cita que em agosto de 1996 foram consumidos 35 milhões de reais com coleta, transporte e disposição final, sendo que a coleta simbolizava 26% do total dos gastos.

A metodologia para estimar os custos operacionais com serviços de coleta e transporte de resíduos é denominada de custo padrão. "Para cada item de custo é definido um coeficiente técnico unitário que é multiplicado por um preço ou custo unitário daquele item". Exemplo: para determinar o custo do combustível, o coeficiente técnico é: o consumo unitário (medido em litros/Km) multiplicado pelo preço unitário do combustível (R\$/litro) resultando no custo unitário do combustível (D'ÁLMEIDA, 2000, p. 66).

Ainda de acordo com a autora, os custos fixos que normalmente se relacionam com a atividade da coleta são: custos relacionados com a frota de

veículos: depreciação dos veículos (despesa com desvalorização do veículo), remuneração do capital relacionada com a frota (estabelece o retorno do investimento na frota); outros custos relacionados com a frota são os impostos, taxas e seguros obrigatórios. Custos relacionados com instalações de equipamentos: prédios, garagens, máquinas, veículos auxiliares e móveis. Custo com mão-de-obra, direta e indireta (salários, benefícios).

Os custos variáveis são aqueles que variam conforme com o aumento ou diminuição das atividades: custo por quilômetro percorrido (\$/Km); custo por hora de operação dos veículos.

Um dos objetivos da integração dos municípios é a otimização dos equipamentos, redução dos custos com operação em maior escala, ou seja, os custos fixos, que hoje representam investimentos estações de transbordo, usinas de triagem, aterros sanitários, poderiam ser compartilhados reduzindo os custos fixos para os municípios.

Para custear as despesas decorrentes dos serviços de limpeza pública, o município geralmente faz a cobrança através de formas legais de arrecadação como: taxas, prestação de serviços públicos, de acordo com a legislação do município, normalmente cobrada junto com outros impostos como Imposto Predial, Territorial Urbano (IPTU). Porém o valor total das despesas com os serviços de limpeza pública nem sempre é menor ou igual ao valor das receitas provenientes das cobranças das taxas, exigindo que a prefeitura faça uma subvenção de recursos, ou ainda busque outras fontes de funcionamento, para implementação de projetos junto aos governos Estaduais ou Federal.

2.5 Aspectos ambientais dos resíduos sólidos urbanos

2.5.1 Minimização de resíduos sólidos urbanos

A minimização de resíduos sólidos, segundo Teixeira et al. (*apud* BIDONE 1999), é obtida pela redução de resíduos gerados na fonte, através de alterações de hábitos, em processos e/ou geração de materiais. Pela sua reutilização, que consiste no aproveitamento do material descartado, submetido a pouco ou nenhum tratamento, como, por exemplo, a reutilização de caixas de papel, garrafas de vidro,

pet e outros. E por último, pela reciclagem, em que os resíduos retornam ao sistema produtivo como matéria prima, a exemplo das latinhas de alumínio.

A minimização de resíduos pode ser aplicada para todos os tipos de resíduos, industriais, urbanos, dos serviços de saúde, dentre outros. Para que a minimização de resíduo alcance o resultado esperado, as ações devem estar embasadas por uma política de meio ambiente, que proteja os elementos naturais, estimule o desenvolvimento tecnológico, alterando processos industriais que visem à redução de resíduos e a produção de materiais mais adequados à reciclagem (CETESB, 1997).

Na França, as principais políticas para a minimização dos resíduos, conforme Openneau (2002), são: reduzir a produção e o caráter nocivo dos resíduos; estimular a coleta seletiva, a reciclagem, a valorização, especialmente com relação aos resíduos orgânicos sob forma de compostagem; promover uma abordagem territorial coerente (adaptações às características locais) e, por fim sensibilizar e informar a sociedade a respeito dos resíduos.

A diminuição dos resíduos é de fundamental importância e deve ser encarada como fator estratégico, há estudos onde os resultados mostram uma redução, em média, de 10% na quantidade gerada em decorrência de estratégias de minimização em cidades da Europa (GILNREINER, 1994).

A minimização apresenta-se, também, como uma forma eficaz de reduzir os custos do processo de limpeza urbana na coleta, tratamento e disposição final, bem como, contribui para a diminuição dos impactos ambientais negativos, gerados por uma má gestão dos resíduos, que promovem a contaminação do solo, águas subterrâneas e ar.

Nesta visão, a minimização na fonte geradora de resíduos sólidos urbanos dependerá da conscientização da população em preservar o meio ambiente, bem como, alterar os hábitos de consumo, preferindo materiais reutilizáveis aos descartáveis. Para os resíduos gerados na indústria, é necessário, da mesma forma, que os empresários sintam-se responsáveis pela diminuição da quantidade de resíduos gerados nos processos produtivos, e pela racionalização dos recursos naturais.

2.5.2 Educação ambiental

A educação ambiental surgiu como uma resposta para resolver os problemas ambientais na década de 70, com as primeiras conferências mundiais sobre o meio ambiente.

Brügger (1994) considera que, embora a educação possa ser um agente de mudanças ela sozinha não é capaz de resolver os complexos problemas ambientais do final do século. São necessários outros tipos de intervenção, como, por exemplo, que se cumpra o que a legislação ambiental determina.

Há inúmeros exemplos que demonstram a eficácia da educação ambiental, em conjunto com outros instrumentos, na equação de problemas ambientais.

A educação ambiental desenvolve um papel importante na gestão dos resíduos sólidos urbanos. A maioria das municipalidades pode utilizar as estruturas já existentes da rede de ensino para promover o processo de sensibilização, conscientização e capacitação da população para a implementação de programas de coleta seletiva.

As escolas são consideradas fontes multiplicadoras de conhecimentos, pois os alunos são os principais disseminadores de práticas ambientais. Deste modo as municipalidades podem planejar ações integradas entre as diversas secretarias envolvidas com a gestão dos resíduos sólidos para planejar e promover ações e programas para estimular mudanças de hábitos na população (WELLS, 1997).

2.6 Aspectos sociais dos resíduos sólidos urbanos

Os catadores estão presentes, na grande maioria, nos centros urbanos, apesar de uma parte ainda esteja catando resíduos nos lixões, em condições extremamente insalubres e com elevados riscos à saúde. Com a evolução na gestão dos serviços de limpeza urbana as prefeituras estão aos poucos sendo obrigadas a fecharem os lixões e implantarem aterros sanitários, “expulsando” gradativamente as pessoas do lixão, empurrando-as para os centros urbanos.

A importância dos catadores, para Abreu (2001) e Bursztyn (2000), é reconhecida como elo de uma cadeia econômica, entre a fonte geradora e as

indústrias recicladoras, tendo ainda contribuição na diminuição da quantidade de resíduos enviados diretamente para os aterros.

O perfil dos catadores de resíduos foi traçado pela Prefeitura de Curitiba em pesquisa realizada com 2.769 catadores da região metropolitana. A grande maioria é do sexo masculino (71,36%) e jovens, na faixa etária de 20 a 39 anos, sendo que (64,98%) vieram do interior do Estado à procura de emprego e tinha na lavoura sua profissão (PMC, 2000).

Outra pesquisa realizada na Capital Federal, por Bursztyn (2000, p.256) também revelou que os catadores são, em geral, agricultores que migraram para a cidade devido aos impasses na agricultura. São assim definidos pelo autor: “eccléticos, versáteis, dependem pouco da proteção pública e se auto-empregam”.

A importância dos catadores já foi demonstrada e estes aos poucos começam a se organizar em grupos, associações e cooperativas. Falta, por parte dos governantes municipais, reconhecerem a existência destes grupos e trabalharem para promover uma parceria na coleta dos resíduos. Se, por um lado, a coleta seletiva efetuada pela Prefeitura tem um custo elevado e, por outro, a coleta realizada pelos catadores não é eficiente, pois não estão estruturados para coletar todos os tipos de materiais e não atingem toda a população, cabe à municipalidade e aos catadores estudarem uma forma eficiente e eficaz de fazer a coleta seletiva em conjunto.

2.7 Aspectos operacionais dos resíduos sólidos urbanos

2.7.1 Gerenciamento integrado dos resíduos sólidos

Segundo D’Almeida (2000), entende-se por gerenciamento integrado de lixo municipal: “um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos), para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade”.

Com base nesta definição, pode-se estabelecer critérios para se conceber um plano de gerenciamento integrado, a saber: utilizar tecnologias de limpeza urbana adequadas à realidade do município; elaborar um plano integrado

pressupondo visões sistêmicas, com ações interligadas; dar aos resíduos um destino ambientalmente correto e ter conhecimento prévio das características dos resíduos gerados no município para planejar a longo prazo.

Assim como a gestão dos resíduos sólidos nos dá a visão ampla da resolução dos problemas, o gerenciamento nos mostra como fazer. O gerenciamento se compõe de várias etapas, que serão descritas na seqüência da pesquisa, iniciando-se pelos serviços de limpeza pública, segregação, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos.

2.7.2 Resíduos resultantes dos serviços públicos

A limpeza das ruas, calçadas e praças públicas é considerada como serviço de limpeza pública e, na grande maioria, é organizada pelo município, que pode realizá-la de forma direta ou indireta, através de contrato com empresa especializada.

Os resíduos dos serviços públicos resultam da varrição das ruas, e estes são constituídos por poeira, papéis, restos de alimentos, o que normalmente a população descarta nas ruas. Do serviço de capinação e poda resultam resíduos vegetais, galhos de árvores, aparas de gramas e outros. Há ainda os resíduos resultantes do serviço de limpeza de locais ou ruas onde ocorrem as feiras livres, estes são constituídos por restos de produtos vegetais comercializados pelos feirantes.

Resíduos resultantes da limpeza das praias, ocorrem geralmente nos períodos de maior freqüência de banhistas, ou seja, em geral, nas temporadas de verão. Campanhas conscientizando os freqüentadores a manter a praia limpa, com a colocação de lixeiras e distribuição de sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos, são efetuadas pelas municipalidades litorâneas. A varrição das praias, para D'Almeida (2000), comumente é efetuada de forma manual em equipes utilizando-se de ferramentas como ancinho ou ainda de forma mecânica com ancinhos puxados por microtratores.

A coleta destes resíduos é efetuada pela municipalidade e encaminhada juntamente com os outros resíduos para os aterros sanitários. Em alguns municípios como Curitiba, há programas que aproveitam os resíduos de podas encaminhando-

os para um Depósito de Resíduos Vegetais (DRV), onde é separada a lenha para ser utilizada em fogões de creches, padarias, etc. (PMC, 2000).

2.7.3 Segregação acondicionamento dos resíduos sólidos e urbanos

A segregação dos resíduos sólidos ocorre quase que simultaneamente com o seu acondicionamento. A segregação no domicílio objetiva separar os resíduos sólidos gerados pelos moradores nas residências para serem coletados separadamente e enviá-los para serem tratados e ou serem dispostos em aterros sanitários.

Desta forma, nas cidades onde há coleta seletiva, a população deve separar os resíduos de acordo com o programa adotado pela municipalidade. Por exemplo, em Curitiba a população separa os resíduos residenciais em: resíduos recicláveis (plástico, vidro, papel e metal), acondicionados em sacos verdes ou azuis; e em resíduos não recicláveis, (restos de comida, papéis sanitários e rejeitos), acondicionados em sacos plásticos pretos. Separam ainda as pilhas, baterias, tintas e embalagens de produtos tóxicos, para a coleta especial, acondicionados em caixas. A população deve ser estimulada a organizar dentro da sua residência o correto acondicionamento dos resíduos. Estes devem receber uma lavagem simples para remover impurezas e evitar a proliferação de moscas e outros vetores e ainda não contaminar outros materiais recicláveis como papel e plásticos (PMC, 2000).

No acondicionamento, a padronização de vasilhames, contêineres, é muito importante. Wiedemann (1999) menciona que, na Alemanha, a padronização dos vasilhames data a julho de 1898. Como os resíduos recolhidos constituíam-se basicamente de cinza, escória, resíduos de cozinha e varrição, os vasilhames faziam parte de um sistema de coleta que tinha por objetivo evitar a poeira ao serem descarregados, além das vantagens estéticas e higiênicas que também facilitavam a cobrança de tarifas, pois eram utilizados como parâmetro.

Atualmente, na Alemanha, os vasilhames, contêineres, ainda são padronizados por tamanho e por cores para facilitar a segregação dos resíduos, sua identificação para coleta e cobrança de tarifa.

Na cidade de Kerpen, Alemanha, a população separa os resíduos em:

a) Genéricos (*restmül*), acondicionam em tonel de cor cinza (*graude tonne*) recolhido semanalmente ou de 14 em 14 dias.

b) Lixos orgânicos (*Küchen –und gartenabfälle*) são acondicionados em tonel de cor marrom (*braune tonne*) e são recolhidos a cada quinzena.

c) Papel e papelão recicláveis (*Papier und pappe*), recolhidos mensalmente em tonel de cor azul (*blaue tonne*).

d) Embalagens recicláveis (*verpackungen*), acondicionadas em tonel de cor amarela (*gelbe tonne*), recolhidas mensalmente.

e) Os vidros são descartados pela população em contêineres especiais (*glas-depotcontainer*) espalhados pela cidade e são coletados separadamente pela coloração: transparente, marrom e verde.

f) As baterias e pilhas, em geral, devem ser entregues em postos de entrega localizados em supermercados ou lojas (KOLPINGSTADT KERPEN, 2000).

Uma boa segregação e acondicionamento dos resíduos por parte da população antes da coleta evita: acidentes, com resíduos tóxicos ou perfurantes; a proliferação de vetores; e os aspectos estéticos e higiênicos da rua e do bairro. Esse acondicionamento é de responsabilidade do gerador, embora o município deva orientar e determinar a padronização dos vasilhames a serem utilizados na coleta. Há ainda normas ditadas pela ABNT que regulamentam os sacos de lixo de acordo com a densidade dos resíduos, para resíduos comuns e para resíduos dos serviços de saúde (D'ALMEIDA, 2000).

Diante deste contexto, podemos observar que, nos países ditos desenvolvidos, a população já atingiu um estágio avançado na segregação e acondicionamento dos resíduos. Poderia-se afirmar que, nos municípios brasileiros, há um longo percurso a ser trilhado, para que a população faça a correta segregação e acondicionamento dos resíduos e que haja uma infra-estrutura de coleta capaz de suportar esse recolhimento a um custo compatível com a capacidade econômica da municipalidade. Porém, se houver interesse dos governantes e planejamento para que isto ocorra irá trazer grandes benefícios para o processo de gestão dos resíduos sólidos. O futuro dos resíduos sólidos deve ser planejado e não remediado como ainda ocorre atualmente no país.

2.7.4 A Coleta dos resíduos sólidos urbanos

O serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos, nas grandes cidades, vem se tornando complexo, principalmente nas últimas décadas, devido a uma série de variáveis, que dificultam a operacionalização destes. Como, por exemplo, a rápida e desordenada expansão urbana, que criou favelas com ruelas, becos, onde os caminhões coletores não podem chegar, o aumento do volume gerado de resíduos, exigindo coletas diárias, em alguns locais, e os crescentes custos desses serviços em decorrência do aumento de combustíveis e das longas distâncias a serem percorridas para a disposição final.

Os veículos coletores normalmente utilizados para coleta variam de cidade para cidade, dependendo da tecnologia usada e da capacidade econômica da municipalidade. Segundo a NBR 12980 (*apud* D'ALMEIDA, 2000), os veículos são classificados em coletores convencionais, possuindo carrocerias fechadas e em coletores compactadores, veículos com carrocerias fechadas com sistema compactador.

O dimensionamento da frota é calculado levando em conta o tamanho da cidade, utilizando-se mapas para definir os setores, o número de veículos disponíveis para coleta, a distância entre pontos-chaves, como garagem, ponto de descarga, estação de transbordo e volume de lixo gerado.

De acordo com Henry (1996), a frequência com que os resíduos são recolhidos sofreu uma variação nas últimas décadas nos Estados Unidos. Nos anos 50 os resíduos eram coletados duas vezes na semana, já em 1970, mais da metade da população era servida com coletas apenas semanais, e aponta algumas razões para isto: os altos custos, menor porção orgânica presente no lixo, melhor sistema de acondicionamento, não permitindo a proliferação de vetores.

Na visão de D'Almeida (2000), o fator determinante, no Brasil para a frequência da coleta, é o custo envolvido e o volume de resíduos gerados. Em lugares onde há grande concentração de pessoas, como praias, calçadões, recomenda-se a coleta diária. Em cidades ou regiões com baixa densidade demográfica, pode-se efetuar a coleta em dias alternados, inclusive nos feriados, com descansos nos domingos, ou ainda duas vezes na semana.

Além da frequência, o horário da coleta é um fator que deve ser considerado quando implementado o serviço. A opção da coleta diurna ou noturna dependerá do porte da cidade, tráfego da cidade, volume de resíduos a ser coletado, número da frota de veículos e de outros fatores que deverão ser analisados pelos administradores municipais quando implantarem ou revisarem este serviço.

A realidade da coleta no Brasil, na grande maioria dos municípios, é manual, com os lixeiros que correm atrás do caminhão com os sacos de lixo nas mãos, que às vezes acabam se abrindo e espalhando os resíduos no chão. A desvantagem desse sistema de coleta é a desmotivação e a fadiga dos empregados, os aspectos de higiene e estética das vias públicas, antes e após a coleta, pois os moradores deixam os resíduos antes do horário de coleta em sacos plásticos nas calçadas e estes acabam se rompendo antes mesmo da coleta.

Para que o sistema de coleta funcione, a população deve participar ativamente respeitando os horários e dias os para depositar os resíduos na rua para a coleta, isto depende de investimentos na educação e capacitação da sociedade. Quanto mais desenvolvido estiver o sistema de acondicionamento e segregação dos resíduos por parte da população, melhor e mais otimizada será a coleta, contribuindo para a redução nos custos do processo.

2.7.4.1 A coleta seletiva

A coleta seletiva faz parte do processo de reciclagem, que apresenta ainda a triagem, comercialização e transporte até as indústrias recicladoras. Na verdade, quando as pessoas estão separando os resíduos recicláveis, não estão efetuando a reciclagem do 'lixo', mas sim uma segregação dos resíduos para serem coletados seletivamente, que posteriormente, sofrerão processo de reciclagem.

A coleta seletiva é definida pela ABNT, na NBT 12.980, como "a coleta que remove os resíduos previamente separados pelo gerador, tais como, papéis, latas, vidros e outros".

A coleta seletiva consiste, então, em um sistema de recolhimento de resíduos separadamente. O que a população precisa separar na fonte geradora deverá ser definido pela municipalidade de acordo com o programa adotado. A implantação de um programa desse tipo necessita ser previamente estudada uma vez que envolve

elevados custos operacionais e é imprescindível a participação da sociedade e da existência de indústrias recicladoras.

Nesta concepção, a importância da coleta seletiva no processo de reciclagem é claramente definida por Zuben (2001, p.1): “A coleta seletiva tem um papel fundamental na adequada destinação dos resíduos urbanos, na geração de emprego e renda e no desenvolvimento de empresas recicladoras”.

O início deste tipo de coleta, como narra Calderoni (1998), foi na Itália na década de 40 em função das dificuldades advindas da Segunda Guerra Mundial, com a escassez de recursos financeiros e materiais.

Com o decorrer dos anos, vários países adotaram esta prática para diminuir a quantidade de resíduos enviados para os aterros diariamente e minimizar a utilização de recursos naturais como matéria-prima. No Brasil, a primeira experiência organizada e documentada desse tipo de coleta foi no Bairro São Francisco, na cidade de Niterói/ RJ, resultante de um convênio com a Universidade Federal Fluminense (UFF) e o Centro Comunitário de São Francisco (CCSF) em 1985 (EIGENHEER (org.), 1999).

D’Almeida (2000) propõe quatro modalidades para se organizar a coleta seletiva, a saber: porta-a-porta, em Postos de Entrega Voluntária (PEV), em postos de troca e por catadores.

A organização poderá variar de cidade para cidade e utilizar-se de somente um tipo de modalidade ou de todos simultaneamente, como mais comumente ocorre.

A coleta porta-a-porta é bastante semelhante à convencional, depois de separados os resíduos, estes são depositados nas vias para serem recolhidos, nos dias e horários específicos. A principal desvantagem desse serviço é ainda seu elevado custo. Em pesquisa realizada pela CEMPRE (1999), denominada Ciclossoft, no ano de 1999, demonstrando que o custo da coleta seletiva era oito vezes maior que o custo da coleta convencional, nas cidades que serviram de base para o estudo, chegou-se a um custo médio de US\$ 157.00 (cento e cinquenta dólares americanos) a tonelada recolhida.

Outras modalidades de coleta são os Postos de Entrega Voluntária (PEV) ou também denominados Locais de Entrega Voluntária (LEV). São postos fixos espalhados em locais estratégicos na cidade, de fácil acesso e visualização, para

as pessoas depositarem os resíduos recicláveis obedecendo a uma padronização: azul para o papel, vermelho para o plástico, verde para o vidro e amarelo para o metal. O posto de troca baseia-se na troca do lixo coletado por algum bem ou benefício. Na cidade de Curitiba, a Prefeitura adotou esta forma alternativa de coleta para atender às camadas menos favorecidas, a troca do material reciclado é feita por produtos hortigranjeiros da época. Este programa denominado “Câmbio Verde” foi implantado em junho de 1991, no ano de 2000, existiam 61 pontos de troca beneficiando 18.203 pessoas mensalmente (PMC, 2000).

Uma outra forma alternativa de coletar seletivamente os resíduos e que vem se ampliando nos centros urbanos é a figura dos catadores ou carrinheiros, sozinhos ou em cooperativas e associações estes coletam os materiais recicláveis pelos bairros da cidade.

Para Abreu (2001), embora a coleta seletiva de lixo esteja estruturada em pouco mais de uma centena de cidades brasileiras, os catadores estão presentes em aproximadamente 3.800 municípios, segundo dados da pesquisa do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) no ano de 2000. Estes são responsáveis pela coleta de 10 a 20% dos resíduos sólidos recicláveis que passam pelos atravessadores até serem encaminhados para as indústrias recicladoras.

2.7.5 Tratamento dos resíduos sólidos urbanos

O tratamento dos resíduos sólidos urbanos, conforme Leite (1999), é entendido como o conjunto de atividades e processos com o objetivo de promover e valorizar alguns componentes, através da reciclagem, compostagem e recuperação energética. Ainda segundo o autor o tratamento não pode ser entendido como um sistema de destinação final completo ou definitivo, já que sempre haverá um resíduo remanescente não aproveitável.

A definição de qual forma de tratamento a ser adotada pelo ente municipal dependerá de diversos fatores, desde a característica dos resíduos gerados, os recursos disponíveis pelo município, localização geográfica, forma de gestão, se consorciada ou não, integrada em região metropolitana, entre outros. Não há forma de tratamento isenta de imperfeição, cabe aos administradores públicos, com o

auxílio de técnicos, chegar a uma proposta compatível às suas realidades, procurando sempre preservar o meio ambiente.

Das formas de tratamento mais divulgadas e conhecidas, podemos citar a reutilização e reciclagem, a compostagem, a incineração com ou sem aproveitamento de energia e as formas alternativas que estão surgindo no país, que serão brevemente descritas na sequência do capítulo.

2.7.5.1 Reutilização e reciclagem

A reutilização é o aproveitamento dos resíduos sem que os mesmos tenham sofrido algum tipo de processo, ou seja, é a reutilização de um produto sem que este tenha passado por algum processo de transformação, como, por exemplo: as embalagens retornáveis de cerveja ou refrigerantes, a utilização doméstica das embalagens de vidro para guardar mantimentos. Esta modalidade de valorização contribui para a diminuição do volume de resíduos destinados aos aterros sanitários e, ainda, para a diminuição dos usos de recursos naturais nos processos de fabricação de embalagens. Infelizmente, no Brasil, essa prática está diminuindo a cada dia, são poucas as embalagens retornáveis encontradas no mercado, se considerarmos a vasta quantidade de embalagens descartáveis.

A reciclagem de materiais, pós-consumo, é um processo no qual há várias etapas anteriores até o processo de transformação, como a segregação na fonte, a coleta seletiva, a triagem pós-coleta, enfardamento, beneficiamento ou não dos materiais, dependendo da estrutura da usina de triagem, armazenamento e transporte até indústrias recicladoras. Para Blauth (2000, p. 32), “a reciclagem de qualquer material é um processo industrial que exige infra-estrutura específica e depende de uma série de fatores especialmente de ordem econômica”. Ainda argumenta: “de que adianta fazer campanhas para segregar os resíduos, coletá-los separadamente, ou fazer uma triagem posterior, se não há comprador para este material?” Ou tecnologia para a reciclagem desse material? No Brasil, é comum encontrarmos embalagens que contenham o símbolo de reciclável, porém, não há tecnologias para reciclá-las ou mercado para comprar o produto.

A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos ganha destaque ambiental, econômico e social quando enfocada sob alguns aspectos, de acordo com

Calderoni (1998), a exaustão das matérias-primas e os custos para a sua obtenção, a economia de energia, a indisponibilidade de áreas para aterros sanitários e custos crescentes para operá-los, os custos com o transporte dos resíduos, poluição e prejuízos à saúde pública e como fonte geradora de emprego e renda.

Dos diversos tipos de resíduos que normalmente compõem os resíduos sólidos urbanos, os materiais que têm processos e tecnologias que permitam a reciclagem são: o papel, o vidro, o metal e o plástico, dos quais destacaremos algumas informações adicionais a seguir.

A reciclagem do papel

A reciclagem do papel significa fazer novamente o papel empregando neste processo matéria-prima proveniente de resíduos de processos de fabricação ou de resíduos provenientes do pós-consumo (D'ALMEIDA, 2000).

Nem todo o papel pode ser reciclado, por razões econômicas que inviabilizam sua reciclagem ou pelo nível de contaminação presente nos mesmos: os papéis coletados pós-consumo (papéis sanitários, papel engordurado ou contaminado).

A reciclagem de papel no Brasil, citada por Calderoni (1998), é antiga e surgiu com as indústrias papelarias no começo do século passado e já alcançou índices de países desenvolvidos, 31.7% em 1995. Estes índices são obtidos na percentagem representada pelo total de papéis utilizados na reciclagem em relação ao total de papéis fabricados.

Os principais obstáculos para a reciclagem do papel são: a flutuação de preços pagos no mercado pelas aparas de papel; custo de transporte; a liberação de dióxido de carbono no processo de reciclagem (D'ALMEIDA, 2000). Apesar desses obstáculos, percebe-se que a reciclagem do papel no Brasil vem em ritmo de crescimento acentuado, acompanhado por uma legião de catadores, ou carrinheiros, que sozinhos ou em associações, contribuem pesadamente para o aumento desses índices.

Reciclagem do plástico.

No Brasil, as principais dificuldades para a implantação da reciclagem de plástico, mencionadas pelos departamentos de limpeza pública e associações,

conforme Eigenheer (1999), são a grande variedade de plásticos existente atualmente dificultando a sua identificação e separação. Os catadores também reclamam que não conseguem comercializar todos os tipos de plásticos na sua região, a existência de poucas indústrias recicladoras no país e muitos intermediários, fazem com que os preços praticados no mercado não sejam atrativos.

Outro fator que influencia negativamente no processo da reciclagem de plástico é a quantidade mínima exigida pelas empresas recicladoras ou intermediários para compra, por volta de 10 toneladas, tornando inviável qualquer opção de espaço físico para a sua armazenagem.

Na visão das indústrias recicladoras, um dos principais entraves na reciclagem pós-consumo de plástico é a contaminação desse material por resíduos orgânicos, contudo a simples separação dos resíduos pela população em orgânicos e não orgânicos já amenizaria este problema.

Segundo Meurer (2000), outro impedimento registrado pela indústria é a quantidade de material para reciclar. Para uma empresa recicladora ser economicamente viável, o volume mínimo para processar é de 100 toneladas/mês de plástico. Há uma deficiência por parte dos catadores e intermediários em fornecerem a matéria prima para a indústria de forma contínua, nas quantidades exigidas e em boa qualidade.

Finalmente, a falta de linhas de financiamento e a pesada tributação sobre os materiais reciclados constituem barreiras para o impulso da reciclagem. Para a referida diretora da Fiesp, não existe uma política tributária incentivando a reciclagem, e sim para se fabricar uma garrafa de PET virgem, pagando-se 10% de IPI. Enquanto para a reciclada, a cobrança de imposto é de 12%, a resolução desse problema passa pela esfera política do país (MEURER, 2000).

A reciclagem do plástico atualmente no Brasil está em expansão devido ao reaproveitamento do polietileno tereftalato (PET), que é usado no segmento de monofilamentos e na indústria têxtil.

O plástico rígido tem como principal mercado consumidor as indústrias de artefatos que utilizam o material na produção de baldes, garrafas, conduítes e acessórios para automóveis. Calcula-se, segundo a Associação Brasileira dos Recicladores de Material Plástico (ABREMLAST), que existam hoje, no Brasil,

cerca de 600 indústrias de reciclagem de plástico, gerando mais de vinte mil empregos diretos (INP, 2001).

A reciclagem do vidro

Dentre os materiais recicláveis encontrados no “lixo” urbano, o vidro apresenta melhor processo de reciclagem, conforme D’Almeida (coord. 2000), a reciclagem do vidro chega a 100%, isto significa que, para cada tonelada de caco de vidro limpo se obtém-se uma tonelada de vidro novo. Dos tipos de vidros que constituem os resíduos sólidos urbanos, alguns não podem ser reciclados, é o caso de espelhos, vidros de janelas, boxes de banheiros, cristais, ampolas de remédios e alguns utensílios domésticos como travessas e formas. Os vidros de embalagens e frascos de cosméticos, em geral, são recicláveis.

De acordo com dados da Associação Técnica Brasileira da Indústria Automáticas de Vidro (ABIVIDRO), o índice de reciclagem do vidro no país, no ano de 2000, foi de 41% (quarenta e um por cento) se comparado ao índice de uma década atrás, que era de 15% (quinze por cento). Pode-se afirmar que houve uma progressão razoável, considerando as dificuldades que a reciclagem do vidro apresenta. Entre os principais obstáculos para o aumento da reciclagem no país está o custo do transporte até as indústrias recicladoras. A indústria mais próxima do Estado de Santa Catarina está no Rio Grande do Sul.

A reciclagem do metal

A reciclagem do metal está associada à figura da latinha de alumínio do nosso cotidiano, a reciclagem desse material atingiu, no ano de 2001, a marca de 85% (oitenta e cinco por cento), um recorde, superando índices de países como Japão e Estados Unidos. Porém, não se pode comemorar tudo, o índice para a recuperação das sucatas de alumínio, no mesmo período, foi de 34% (trinta e quatro por cento) (ABAL, 2002).

O ciclo de vida de uma lata de alumínio, consumo/reciclagem/consumo, é de 45 dias, conforme dados da Associação Brasileira do Alumínio (ABAL), e a lata pode ser reciclada infinita vezes, sem perder suas características. O mercado desse produto está em expansão no país, haja vista, que no ano de 2000, foram vendidas 9,22 bilhões de unidades, representando um aumento de 13% (treze por cento). Isto

se considerarmos que a lata de alumínio foi introduzida no país em 1989 e hoje se estima que 95% (noventa e cinco por cento) das bebidas produzidas no país sejam envazadas nesse tipo de embalagem.

Embora a reciclagem das latas de alumínio apresente índices superiores a países como Japão e Estados Unidos, é necessário criar também mercado para outras embalagens que têm o alumínio como matéria-prima, tão facilmente encontradas no nosso dia-a-dia, como, por exemplo: filmes laminados, embalagens para café a vácuo, tampas para latas de leites e achocolatados, sachês para medicamento, laminas para embalagem longa vida, tubos laminados para higiene pessoal, entre outras que, por não terem mercado na indústria recicladora, acabam sendo enterradas junto com outras embalagens presentes nos resíduos sólidos residenciais.

2.7.5.2 Compostagem

A porção orgânica presente nos resíduos sólidos urbanos pode ser tratada pela compostagem, que Bidone e Povinelli (1999, p. 51) definem como: "...um processo biológico aeróbico e controlado de transformação de resíduos orgânicos em resíduos estabilizados com propriedades e características completamente diferentes do material que lhe deu origem". Este processo normalmente se dá em pátios, necessitando de área compatível com o volume de resíduos gerados, onde os resíduos são dispostos em forma cônica, conhecida como pilhas de compostagem, ou em forma de prisma, conhecida como leiras. O composto obtido neste processo é recomendado para o uso agrícola.

A matéria orgânica comumente encontrada no "lixo doméstico" é constituída por: sobras de frutas, legumes, alimentos, folhas em geral, entre outros. Para D'Almeida (2000), a compostagem no Brasil é importante, pois mais de 50% dos resíduos residenciais são constituídos por matéria orgânica.

Todavia, nas últimas décadas, tem se observado o aumento de resíduos provenientes de embalagens e a diminuição da porção orgânica em decorrência das mudanças de hábitos de consumo. É cada vez mais comum o consumo de alimentos pré-prontos, ou pré-elaborados, vendidos em embalagens descartáveis.

As vantagens deste método, como forma de tratamento de resíduos, são várias, a começar pela redução da quantidade de resíduos enviados para aterro; por ser considerado um processo ambientalmente seguro; e, por fim, o aproveitamento do composto para uso agrícola.

Para obter razoável sucesso no processamento de uma usina de compostagem, os municípios pequenos ou limítrofes devem se associar para planejar e implantar este tipo de usina. Os principais obstáculos encontrados atualmente residem no custo de implementação e operação destas usinas. Castro (*apud* LEITE, 1999) salienta que levantamentos realizados na usina de compostagem de São Mateus, na cidade de São Paulo, conferem um custo de operação de aproximadamente US\$ 12 por tonelada processada, neste levantamento estão os custos com mão-de-obra e energia elétrica, excluindo-se gasto com manutenção.

Além do custo de implantação e operacionalização de uma usina, há ainda outros fatores que devem ser levados em consideração para se utilizar a compostagem como forma de tratamento dos resíduos orgânicos. Dificuldades por parte da população na segregação do material orgânico, para não haver contaminação com outros materiais, principalmente os tóxicos, que começam a aparecer nos resíduos domésticos, a sua coleta em separado e a comercialização do produto final para uso agrícola. Muitas usinas que foram postas em funcionamento nos anos 80 em municípios brasileiros hoje já não operam mais.

2.7.5.3 Incineração

A incineração de resíduos é descrita por Leite (1999) como o processo no qual os resíduos sólidos e líquidos são reduzidos através da combustão controlada por meio de equipamentos denominados incineradores. Deste processo, há liberação de gases, cinzas e escórias. O processo tem como objetivo principal a redução dos resíduos, mas também há a possibilidade de recuperação de energia.

Na implantação de um incinerador, uma série de fatores deve ser observada para não inviabilizar o projeto e pôr em risco o meio ambiente. A composição e quantidade dos resíduos a serem incinerados, seu poder calorífico, a quantidade e

a natureza das cinzas, escórias, resultantes do processo, são algumas variáveis apresentadas pelo autor.

As vantagens e desvantagens da utilização desse processo de tratamento dos resíduos sólidos urbanos são exibidas no Quadro 2 abaixo:

Quadro 2: Vantagens e desvantagens da incineração de resíduos

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Redução da massa e volume dos resíduos;	Custo elevado de implantação e operação;
Recuperação de energia;	Exigência de mão-de-obra qualificada para operacionalização;
Redução dos impactos ambientais com implantação de novas tecnologias de controle de gases;	Presença de material corrosivo nos RSU, que libera compostos tóxicos e gases.
Esterilização dos resíduos;	
Destoxicação, produtos orgânicos tóxicos podem ser destruídos com boas técnicas de combustão.	

Fonte: Adaptado de D'Almeida 2000, p. 206.

2.7.5.3 Destinação dos resíduos sólidos urbanos

No Brasil, a grande maioria dos resíduos sólidos urbanos coletados nos municípios vai diretamente para a etapa de disposição final, sem passar pelo processamento, que visa a sua redução ou sua valorização pela recuperação, como fonte energética, ou pela reciclagem.

No Estado de Santa Catarina, segundo Ministério Público Catarinense (2001), 56% (cinquenta e seis por cento) dos municípios dispõem seus resíduos em lixões a céu aberto, 27% (vinte e sete por cento) em aterros sanitários, e os restantes dos municípios dão outras destinações para os resíduos, de acordo com pesquisa realizada pela Companhia de Polícia de Proteção Ambiental.

O aterro sanitário é a opção, quando construído e operado conforme as normas ambientais, que, comparativamente com o aterro controlado e o lixão a céu aberto, causa menor impacto ambiental e danos à saúde pública.

A disposição de resíduos a céu aberto é a simples disposição no solo sem cobertura ou impermeabilização, é a forma que acarreta maior impacto, com proliferação de vetores (insetos e roedores) e poluição das águas subterrâneas. Nestes locais, como não são cercados ou controlados, há presença de pessoas em

busca de matérias para comercializar, os “catadores de lixo”. O aterro controlado difere um pouco do aterro sanitário por não dispor de impermeabilização e por não tratar o percolato, entretanto, recebe uma camada de argila para evitar a proliferação de vetores (BIDONE e POVINELLI, 1999).

Segundo Vieira(1999), com o crescimento da quantidade de resíduos produzidas nos centros urbanos, o seu tratamento e destinação final torna-se um problema ambiental pelo risco de contaminação da população e pela degradação das áreas escolhidas para servirem de aterro.

Para os municípios localizados em áreas conurbadas, a dificuldade de disposição dos resíduos está em encontrar locais para construir aterro sanitário de acordo com as normas ambientais. A integração com outros municípios para depositar conjuntamente os resíduos é uma alternativa apresentada. De forma geral, a melhor estratégica a ser adotada é enviar para os aterros o mínimo de resíduos possíveis, somente os resíduos “últimos”, aqueles que não podem ser aproveitados na etapa do tratamento, ampliando a vida útil do aterro e diminuindo os gastos com a recuperação de áreas impactadas.

3 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: PROPOSTA DE DIRETRIZES

3.1 Considerações gerais

Os municípios brasileiros, na sua grande maioria, priorizam somente a coleta e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos. A ênfase que se pretende dar nesta proposta é priorizar a etapa da geração dos resíduos, com vistas a diminuir as quantidades produzidas na fonte, promover o tratamento dos resíduos, otimizando as suas quantidades que podem ser reaproveitadas e devolvidas à cadeia produtiva e conseqüentemente, enviar para a disposição final somente os resíduos que não podem ser reaproveitados.

A proposta de diretrizes para a gestão de resíduos sólidos urbanos foi formulada a partir da reunião de fatores administrativos, jurídicos, sociais, educacionais e operacionais, com sua fundamentação, no segundo capítulo desta pesquisa. A proposta parte do princípio que esta pode ser flexibilizada e adaptada à realidade do município, sem se desviar dos propósitos inseridos nas linhas que lhe dão sustentação. A figura 1, abaixo ilustra as políticas de gestão dos resíduos sólidos propostas.



Figura 1: Políticas para a gestão de resíduos sólidos.

A proposta se embasou nas políticas de minimização dos resíduos, isto é, na diminuição de sua geração, na sua valorização através da recuperação e, como resultado, a destinação para os aterros sanitários somente do resíduo “último”, aquele que não pode ser reaproveitado.

A proposta formulada não traz o detalhamento operacional, mas sim diretrizes gerais para equacionar os problemas de resíduos sólidos urbanos nos municípios. Da mesma forma não tem a pretensão de resolver em definitivo os problemas de gestão dos resíduos sólidos urbanos, porém ser uma contribuição para os gestores municipais fazerem uma análise comparativa da proposta, em base teórica, com a realidade no município.

Vários são os fatores que interferem na gestão dos resíduos sólidos urbanos, deste a etapa de geração até a destinação final. Alguns destes são comuns a vários países, estados ou municípios, como, por exemplo, o crescente aumento do volume de resíduos produzidos nos centros urbanos. Outros dizem respeito, principalmente, a países que enfrentam desequilíbrios sociais, como é o caso da presença de catadores em “lixões” ou nas ruas. Deste modo, procurou-se identificar fatores que influenciam a gestão dos resíduos sólidos relacionados com a realidade brasileira.

Foram também propostos instrumentos de intervenção, como, ferramentas ou ações visando obter um controle mínimo dos fatores em cada etapa de um processo de gestão.

E, por último, os indicadores de desempenho, que, em linhas gerais, podem ser criados para mensurar cada etapa. Estes indicadores servirão de base para avaliar e monitorar a eficiência e eficácia dos instrumentos de intervenção e, quando necessário, efetuar as alterações necessárias. Os indicadores de desempenho devem seguir alguns requisitos específicos para sua definição e finalidade, todavia, nesta pesquisa, optou-se por indicá-los em linhas gerais. A definição e a formulação mais detalhada dos indicadores devem ser feitas quando ocorrer a implantação e a operacionalização do processo de gestão.

Como em um fluxo produtivo as etapas da proposta de gestão estão interligadas, as quantidades e as características dos resíduos gerados na fonte, na primeira etapa, definirão a forma de coleta na segunda etapa e de tratamento na terceira etapa, como também serão insumos para outros processos, que se desenvolvem nestas etapas.

A figura 2, abaixo representa a proposta de gestão dos resíduos sólidos urbanos formulada.

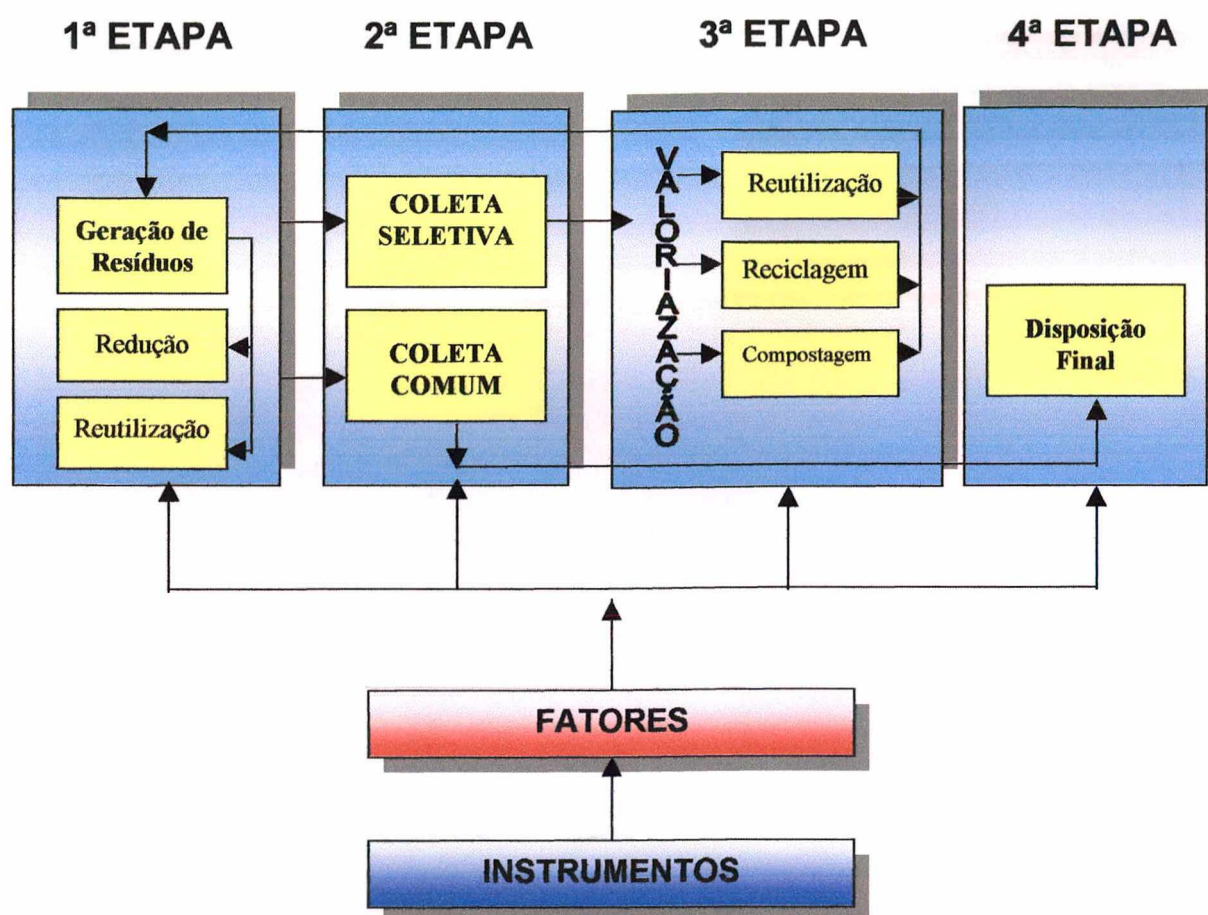


Figura 2: Proposta para a gestão de resíduos sólidos urbanos.

3.2 Primeira etapa - geração dos resíduos urbanos

3.2.1 Fatores

Na etapa de geração de resíduos sólidos, o elemento principal é a quantidade de resíduo produzida e suas características, pois é através destes elementos que é estruturada a proposta de gestão, bem como a definição dos instrumentos de intervenção.

a) Quantidade de resíduos

A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada nas cidades irá influenciar as etapas seguintes da proposta de gestão, já que, quanto mais resíduos são produzidos, maiores serão os contingentes necessários para o seu gerenciamento.

b) Caracterização dos resíduos

As características físicas (composição qualitativa) e as características químicas (relacionadas com os componentes orgânicos dos resíduos) que constituem os resíduos condicionam a sua gestão.

Através do conhecimento destes fatores, é possível projetar as variações futuras nas quantidades de resíduos produzidas, e fazer as intervenções no sentido de induzir a população a evitar o desperdício, assim como, projetar as outras etapas: coleta, tratamento e disposição final.

3.2.2 Instrumentos de intervenção

Os instrumentos de intervenção desta etapa estão ligados aos hábitos e valores das pessoas em relação aos resíduos e também aos processos produtivos. Diminuir as quantidades de resíduos traz grandes benefícios para o meio ambiente, pois auxilia na preservação dos recursos naturais e reduz o percentual de resíduos a serem coletados, tratados e dispostos.

a) Programas educacionais

Para se obter a redução dos resíduos na fonte geradora, programas de educação ambiental, com informações e esclarecimentos sobre desenvolvimento sustentável, podem ser planejados e postos em prática conjuntamente, entre vários municípios que integram a região, utilizando a estrutura já existente da rede de ensino, pública e privada, e buscando apoio nos governos estadual e federal, como, junto a organizações não governamentais.

b) Mudanças de hábitos e valores

Promover ações que estimulem a mudança de valores e hábitos da população esclarecendo-a sobre os benefícios sociais e econômicos, ambientais envolvidos na redução dos resíduos devem ser desenvolvidas tendo a sociedade como co-responsável pela gestão dos resíduos sólidos.

c) Embalagens

Os processos produtivos também podem se adequar à nova ordem, com a produção de embalagens retornáveis/reaproveitáveis. Para isto deve-se aprovar leis de caráter preventivo, assim como, punir os infratores. Cabe aos administradores municipais utilizarem os canais disponíveis para enviarem sugestões e solicitação aos órgãos responsáveis, uma vez que o efeito negativo da produção excessiva de embalagens, através da produção de resíduos, é sentido diretamente no município.

d) Cobrança de taxa

Outro instrumento de intervenção é a adoção de sistema variável para a cobrança da taxa de coleta de resíduos mediante um valor mensal de acordo com volume gerado, instituída pela legislação municipal. Desta forma, a população seria induzida a reduzir a quantidade de resíduos gerada, reutilizando as embalagens e acondicionando melhor os resíduos. Uma efetiva padronização de vasilhames, sacos plásticos ou contêineres contribuiria tanto para a cobrança da taxa, como no acondicionamento dos resíduos para a coleta seletiva e convencional.

3.2.3 Indicador de desempenho

O indicador de desempenho é importante para promover os ajustes necessários nos programas e nas ações implementadas na gestão dos resíduos. Estão aqui citados apenas de forma superficial, acreditando-se que devam ser estudados e planejados em conjunto com todos os participantes do processo para espelhar melhor a realidade.

A verificação da efetividade da etapa de geração se dará mediante a aplicação de indicadores de desempenho que objetivam averiguar a eficácia e eficiência das ações e programas com vistas à diminuição dos resíduos. Para tanto, os indicadores devem ser formulados pela municipalidade tendo por base a quantidade de lixo gerada pela população, e a sua variação dentro de um período de tempo.

Como sub-indicador, sugere-se avaliar e monitorar a eficácia dos programas educacionais e a quantidade de resíduos separados na fonte pela população para a coleta seletiva, por regiões, para poder intervir em cada setor.

3.3 Segunda etapa - coleta dos resíduos urbanos

3.3.1 Fatores

Os fatores que influenciam a etapa de coleta, tanto convencional como seletiva, são aqueles que intervêm no fluxo da gestão e estão ligados aos aspectos sociais e econômicos.

a) Quantidades e características dos resíduos separados para coleta seletiva

Assim como na primeira etapa, a quantidade e as características dos resíduos são condicionantes nesta segunda etapa. A quantidade de resíduos gerada pela população define a organização do serviço de coleta de resíduos, e o dimensionamento dos equipamentos de coleta e frequência. De acordo com as características físicas e químicas dos resíduos, é organizada a sua coleta, que poderá ser seletiva para os materiais recicláveis e convencional para os rejeitos.

b) Custo de coleta

O custo que envolve o serviço da coleta é um fator importante, sendo que o custo da coleta seletiva é ainda mais alto que o da coleta convencional.

c) Presença de catadores de lixo

A existência de pessoas nas ruas fazendo a coleta de materiais recicláveis, os carrinheiros ou catadores de lixo, consiste outro fator.

d) Participação da sociedade

A efetiva participação da sociedade na separação e acondicionamento dos resíduos na primeira etapa, também influencia esta etapa da gestão.

3.3.2 Instrumentos de intervenção

Os instrumentos de intervenção propostos para a coleta de resíduos estão vinculados aos fatores custo, participação e envolvimento da sociedade e gestão compartilhada.

a) Otimização de recursos

Para reduzir os custos com a coleta, especialmente a seletiva, ações que propõem otimizar os recursos já existentes no município, tais como materiais, humanos e financeiros, devem ser estudadas e implementados, como, por exemplo: capacitação de recursos humanos, redesenho de processo e busca de novas tecnologias.

b) Gestão compartilhada

Os consórcios e a gestão metropolitana integrada apresentam-se como bons instrumentos de política para viabilizar parcerias e alianças na ampliação da oferta de serviços com vistas à redução dos custos operacionais, através do compartilhamento de equipamentos. Um exemplo disto é a gestão compartilhada de uma estação de transbordo, uma vez que as localizações dos aterros sanitários estão cada vez mais distantes dos centros urbanos, o que eleva o custo com transporte. A implantação e a operação de centros de triagem de materiais

recicláveis em conjunto proporcionam ganho em escala e diminuem o volume a ser transportado para os aterros.

c) Articulação com setor privado

Outra medida objetivando a redução do custo da coleta seletiva é a articulação com indústrias recicladoras para a comercialização dos produtos também em conjunto gerando ganhos em escala.

d) Envolvimento da sociedade

A população co-responsável, mais informada e envolvida, separa corretamente os resíduos, destinando-os para o reaproveitamento. Pesquisas demonstram que os programas que investiram em campanhas educativas são os que apresentam menores custos (PEREIRA E SANTOS, 1998).

e) Parcerias com catadores

Com referência aos catadores ou carrinheiros, que passam antes da coleta oficial e acabam selecionando os materiais de maior valor comercial, deixando para trás os de menor valor para serem coletados pela coleta oficial, o instrumento de intervenção proposto é o reconhecimento por parte da municipalidade dessa categoria. É importante realizar parcerias com as associações ou cooperativas para executar a coleta, evitando a concorrência na coleta assim como já ocorre em algumas cidades brasileiras.

3.3.3 Indicador de desempenho

O indicador proposto nesta etapa está relacionado com a eficiência e eficácia da coleta. Este deve visar o monitoramento da quantidade coletada em separado e enviada para a reciclagem, e ainda a abrangência, se atende a todos os bairros, e ainda, a frequência desta coleta no município.

E quanto a mensuração dos custos envolvidos, principalmente os compostos pelo roteiro da coleta, eficiência dos empregados e equipamentos utilizados. Pode, ainda, ser instituídos outros parâmetros conforme a necessidade de monitoramento.

3.4 Terceira etapa - tratamento dos resíduos sólidos urbanos

3.4.1 Fatores

Na etapa do tratamento dos resíduos, os fatores elencados dizem respeito ao tipo de tratamento a ser utilizado e sua continuidade pelas municipalidades.

a) Quantidade e qualidade dos resíduos segregados na fonte

A quantidade de resíduos sólidos separados pela população e as características destes resíduos são os fatores desta etapa. A qualidade dos resíduos separados na fonte e o grau de contaminação destes interferem no processo de reciclagem.

b) Definição do sistema de tratamento

Qual o sistema de tratamento dos resíduos sólidos, podendo ser reciclagem, compostagem ou reutilização, que será adotado. A utilização de equipamentos e tecnologias também influenciam a gestão, pois, se adotados sistemas de tratamento em desacordo com as características dos resíduos gerados ou da realidade do município, irá trazer resultados negativos para a gestão dos resíduos e comprometer as outras etapas.

c) Custos envolvidos

Os custos referentes à implantação e operacionalização dos equipamentos necessários no tratamento, centros de triagem, usinas de compostagem e reciclagem, são considerados um importante fator.

d) Continuidade do programa

Outro fator que condiciona esta etapa é a continuidade dos programas de coleta seletiva e tratamento pelas municipalidades.

3.4.2 Instrumentos de intervenção

Os instrumentos de intervenção propostos nesta etapa estão relacionados com o envolvimento e a participação da sociedade e do setor produtivo.

A participação e o envolvimento da sociedade no processo de tratamento são importantes. Programas de sensibilização e de capacitação para a separação devem ser implantados pela municipalidade. Quando a população participa, eleva a qualidade do material separado e caem os custos com uma segunda triagem e beneficiamento dos materiais reciclados pós-consumo.

a) Embalagens recicláveis

A produção de embalagens deve ser regulamentada, priorizando o uso de materiais recicláveis na sua fabricação. Atualmente, há uma grande quantidade de embalagens contendo rótulo com símbolo de reciclável, porém, não existe ou não está disponível tecnologia para efetuar-la, ou ainda os custos são impraticáveis.

b) Incentivos fiscais

A criação de incentivos fiscais que incida sobre a produção de embalagens recicláveis, como instrumento de intervenção, é um incentivo para as empresas participarem do processo. Embora caiba ao município suplementar a legislação federal e estadual em assunto de interesse local, vale lembrar que estes têm representação no Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo, e podem enviar sugestões no sentido de propor diretrizes sobre os resíduos sólidos.

c) Tratamento compartilhado

Os custos com a implantação e a operacionalização dos equipamentos e instalações podem ser reduzidos pela otimização destes e ganhos em escala através da formação de cooperação entre os municípios vizinhos na gestão compartilhada. O objetivo maior com a reciclagem e a compostagem não é o retorno financeiro com a venda dos materiais, pois isto não ocorre, mas, indiretamente, há ganhos relativos à economia de energia, matéria prima, economia no consumo de água utilizada nos processos produtivos, redução da poluição do subsolo, solo, ar e água, além de contribuir para a geração de emprego, o que torna a relação custo/benefício favorável para a implantação do programa.

d) Planejamento para a continuidade dos programas

A continuidade do processo de coleta seletiva. Em alguns casos, a reciclagem passou a ser propaganda política, com a implantação de programas visando somente à divulgação do município em relação à preservação ambiental e a responsabilidade social. Depois de algum tempo, sem sustentabilidade econômica e política, o programa é extinto e a população fica desmotivada a participar novamente de ações futuras. Antes de iniciar qualquer programa, este deve ser planejado minuciosamente considerando os critérios envolvidos para haver a sua continuidade, com instrumentos legais e operacionais que garantam a sua permanência apesar da alternância de poder.

e) Soluções técnicas adequadas

Não foram criados, até o presente momento, métodos de tratamento isentos de imperfeições. Selecionar o método mais adequado à realidade da região ou município requer planejamento e estudos. Em alguns casos, métodos mais simples resolvem um grande número de problemas, enquanto que métodos complexos são difíceis de operacionalizar, envolvem custos, mão-de-obra especializada e tecnologia, que não condizem com as características econômicas e culturais da região. A proposta é encontrar soluções técnicas e ambientalmente adequadas à realidade da região através de análise criteriosa e ajuda de especialistas.O

programa de coleta seletiva e tratamento deve ser planejado levando em conta os fatores ambientais, econômicos, legais e sociais e otimizando as estruturas já existentes nos municípios. A partir destes critérios e também das características dos resíduos produzidos é que se poderá optar pela forma de tratamento mais adequada.

3.4.3 Indicador de desempenho

O indicador de desempenho para avaliar esta etapa é difícil de ser aplicado por envolver vários atores da sociedade e apresentar caráter subjetivo. Assim como nas etapas anteriores, serão levantados alguns critérios para a sua formulação, deixando o seu detalhamento quando da implementação do processo, uma vez que deve ser um trabalho em conjunto com vários representantes dos segmentos envolvidos.

O indicador de desempenho, nesta etapa deve ser focado para mensurar: a quantidade de resíduos recuperada e enviada à cadeia produtiva, através da reciclagem e a eficiência dos métodos utilizados no tratamento, a finalidade é mensurar se o tratamento e as tecnologias utilizados estão de acordo com a realidade econômica e sócio-cultural da região.

3.5. Quarta etapa - disposição final dos resíduos sólidos urbanos

3.5.1 Fatores

Os fatores que influenciam esta etapa estão relacionados ao uso limitado do aterro sanitário como método para a disposição final dos resíduos.

a) Escassez de áreas

Um primeiro fator é a escassez de área para a disposição final dos resíduos sólidos, de forma a atender às exigências legais ambientais.

b) Custo com transporte

O custo com transporte, em função de as distâncias serem cada vez mais longas para a disposição, já que os aterros estão fora do perímetro urbano.

c) Vida útil dos aterros sanitários

Com o modelo adotado pela maioria dos municípios que priorizam a coleta e a destinação final, rapidamente se esgotam as áreas destinadas para o confinamento dos resíduos e diminui a vida útil dos aterros sanitários.

d) Risco de impactos ambientais

O risco de contaminação de águas superficiais e subterrâneas decorrente de falha na construção dos aterros.

3.5.2 Instrumentos de intervenção

Estes instrumentos tentam amenizar as dificuldades presentes e demonstram uma tendência que prioriza a minimização e o tratamento dos resíduos em detrimento da destinação final dos resíduos em aterros.

a) Diminuição da quantidade de resíduos enviados aos aterros

Devido a uma série de fatores sociais e ambientais, as áreas destinadas aos aterros estão cada vez mais distantes dos centros urbanos, situação esta resultante da falta de planejamento urbano visando a reserva de espaços para os aterros sanitários próximos aos pólos de geração.

Os instrumentos de intervenção, nesta etapa, são conseqüências de todo o planejamento e ações implementadas nas etapas anteriores: geração, coleta e tratamento. Como conseqüência, o volume dos resíduos diminuirá e aumentará a vida útil dos aterros existentes, postergando a procura de novas áreas para a disposição final.

b) Ganhos em escala

Quanto aos custos envolvidos, a sugestão é a implantação e operacionalização de estação de transbordo em cooperação com municípios vizinhos, reduzindo os custos operacionais com ganhos em escala.

c) Observações de padrões técnicos

O instrumento para tentar diminuir os riscos de impactos ambientais negativos é a observação de aspectos de geologia e geotécnica, na construção do aterro, bem como, a adequação à legislação ambiental vigente.

3.5.3 Indicador de desempenho

O indicador de desempenho, nesta etapa, é relativo ao volume de resíduos recebidos para a disposição final. O indicador deve espelhar as variações das quantidades recebidas, servindo de parâmetro para efetuar as correções necessárias.

Outro parâmetro diz respeito ao monitoramento da qualidade ambiental do aterro, com o propósito de evitar impactos ambientais negativos, permitindo que se façam as correções ainda em estágios iniciais.

3.5.4 Considerações finais

Com a descrição da última etapa, encerra-se este capítulo. A intenção desta proposta não é de trazer algo inédito em termos de gestão de resíduos sólidos, mas sim de identificar e elencar fatores que interferem o desenvolvimento de um processo de gestão de resíduos sólidos urbanos. Tentou-se buscar os elementos principais de cada etapa, certos de que há outros fatores que influenciam, porém, priorizaram-se os mais mencionados na literatura.

A proposta de gestão aqui apresentada teve por objetivo maior estruturar os fatores que influenciam a gestão dos resíduos sólidos. Estes foram identificados na revisão de literatura, no desenvolvimento dos temas referentes aos aspectos legais, sociais, financeiros, operacionais e da própria gestão dos resíduos.

Assim, dentro das premissas da administração, a proposta de gestão foi formulada com base no planejamento, que são as diretrizes de minimização dos resíduos sólidos, de valorização e de redução das quantidades enviadas para disposição e que são estruturadas nas etapas e com instrumentos de intervenção, para poder controlar o processo. E por último com instrumentos que permitam mensurar e avaliar a gestão e fazer as alterações pertinentes, através do indicador de desempenho.

O objetivo de qualquer indicador é mensurar aspectos de uma realidade em relação a determinados parâmetros (FURTADO, 2002). Há vários tipos e níveis de indicadores, dependendo do objetivo da avaliação ou referencial. Há indicadores que têm por objetivo medir níveis de eficiência e eficácia das medidas tomadas. Os indicadores se tornam importantes para o planejamento e controle das ações de modo a garantir a melhoria contínua do processo.

O Quadro 3, a seguir traz uma síntese da proposta de diretrizes básicas para a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

No próximo capítulo desta dissertação será efetuada uma análise comparativa da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Palhoça confrontando com a proposta de diretrizes básicas para a gestão de resíduos aqui apresentada.

Quadro 3: Síntese da proposta de gestão dos resíduos sólidos urbanos.

1ª Etapa- geração	2ª Etapa-coleta	3ª Etapa-tratamento	4ª Etapa-disposição final
Fatores	Fatores	Fatores	Fatores
<ul style="list-style-type: none"> •Quantidade de resíduos geradas; •Característica dos resíduos gerados. 	<ul style="list-style-type: none"> •Quantidade e característica dos resíduos separados. •Custo de coleta; •Presença de catadores; •Participação da sociedade. 	<ul style="list-style-type: none"> •Quantidade e qualidade dos resíduos segregados na fonte; •Definição do sistema de tratamento; •Custos iniciais e operacionais das unidades de tratamento; •Continuidade do programa de coleta seletiva. 	<ul style="list-style-type: none"> •Escassez de áreas; •Custo com transportes; •Vida útil dos aterros sanitários; •Risco de impactos ambientais.
Instrumentos de intervenção	Instrumentos de intervenção	Instrumentos de intervenção	Instrumentos de intervenção
<ul style="list-style-type: none"> •Programas educacionais; •Mudanças de hábitos; •Uso de embalagens retornáveis; •Novos parâmetros para cobrança da taxa de coleta. 	<ul style="list-style-type: none"> •Otimização de recursos; •Gestão compartilhada; •Articulação com o setor privado; •Buscar o envolvimento da população; •Parceria com os catadores. 	<ul style="list-style-type: none"> •Buscar a participação da sociedade; •Priorizar as embalagens recicláveis; •Incentivos fiscais; •Tratamento compartilhado; •Planejamento para implantação da coleta seletiva. 	<ul style="list-style-type: none"> •Diminuição da quantidade de resíduos enviados aos aterros sanitários; •Implantação e operacionalização de estação de transbordo em conjunto; •Observação de padrões técnicos na implantação de aterro sanitário.
Indicador de desempenho	Indicador de desempenho	Indicador de desempenho	Indicador de desempenho
<ul style="list-style-type: none"> •Eficácia dos programas educacionais; •Quantidade de resíduos separados na fonte. 	<ul style="list-style-type: none"> •Quantidade de resíduos coletados na coleta seletiva; •Eficácia e eficiência da coleta, convencional e coletiva. 	<ul style="list-style-type: none"> •Quantidades de resíduos recicláveis; •Eficiência e eficácia dos métodos de tratamento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Variação das quantidades de resíduos enviadas ao aterro; •Monitoramento da qualidade ambiental do aterro.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA DE CAMPO

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia utilizada no estudo de caso, introduzindo alguns tópicos como: delimitação do estudo de caso e instrumentos de coleta e análise de dados.

O estudo de caso, é caracterizado por Gil (1996, p. 58) da seguinte forma: “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetivos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento”.

Para Yin (2001, p. 32), estudo de caso é definido como: “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. O estudo de caso é considerado uma estratégia de pesquisa abrangente e que está relacionado a questões contemporâneas.

A principal desvantagem apontada na utilização do estudo de caso, seria sua base limitada para efetuar generalizações. Porém, Yin (2001) contra argumenta que fatos científicos normalmente não são generalizados a partir de um único experimento, baseia-se em geral em conjuntos múltiplos de experimentos, sob determinadas condições, assim pode se usar a mesma técnica com os estudos de casos múltiplos, para poder efetuar as generalizações. É completa, no estudo de caso o objetivo do pesquisador é expandir e generalizar teoria e não enumerar frequências.

4.1 Delimitação da unidade do estudo de caso

A delimitação da unidade-caso pode ser compreendida por uma comunidade, um conjunto de relações ou processos, não se constituindo de tarefa fácil a sua execução. Assim, conforme Gil (1996, p. 121), “a totalidade de um objeto, quer físico, biológico ou social, é uma construção intelectual”. Não existem limites físicos palpáveis ou concretos na definição de um objeto ou processo.

Os limites geográficos onde se dá a construção da delimitação do objeto estudo de caso é o município de Palhoça/ SC, mais especificamente, o poder executivo, representado pelas Secretarias do município que estão, diretamente e

indiretamente, relacionadas com a gestão dos resíduos sólidos urbanos, na figura de seus representantes e de outros atores sociais, como os catadores e Presidentes dos Conselhos Comunitários, que também estão envolvidos com a questão dos resíduos.

4.2 Instrumentos de coleta e análise dos dados

A coleta de dados, no estudo de caso, normalmente é feita com a aplicação de vários procedimentos, os mais usuais são: a observação direta, a análise de documentação, a entrevista e a história de vida (GIL, 1996).

No estudo de caso, não é necessário limitar-se a uma única fonte de evidência, pode-se basear em amplas e variadas fontes, ou seja, evidências provenientes de duas ou mais fontes que convergem em relação ao mesmo fato. As seis principais fontes de evidências são: a documentação (recortes de jornais, artigos, documentos administrativos, relatórios, entre outros); a observação direta (visita de campo ao local escolhido para o estudo de caso); a observação participante, (em que o observador passa de estado de observação passiva para atuante dentro da área do estudo de caso); os registros em arquivos, (dados oriundos dos censos demográficos, mapas e tabelas, listas de nomes, entre outros); as entrevistas; e, por último, os artefatos físicos, (que são aparelhos de alta tecnologia, ferramentas ou instrumentos utilizados na coleta de dados) (YIN, 2001).

O autor considera, ainda, as entrevistas como principais fontes de informação para o estudo de caso e classifica-as em 'Espontânea', na qual pesquisador indaga os respondentes-chaves a respeito de os fatos de uma maneira que peça a opinião deles sobre determinados eventos. Entrevista 'Focal', quando se segue um certo conjunto de perguntas previamente preparadas. Neste caso, a entrevista ainda é considerada espontânea e assume um caráter de conversa informal. E, finalmente, a entrevista 'Estruturada', sob forma de um levantamento formal.

Na pesquisa em questão, foram utilizados os procedimentos de observação direta, com visitas sistemáticas às localidades e à sede do município de Palhoça/SC, com registros fotográficos, a fim de verificar *in loco* a realidade apresentada no que se refere à gestão dos resíduos sólidos urbanos e ainda, foi efetuado um vôo para se obter um panorama geral da área estuda. Adotou-se

também a pesquisa documental em fontes secundárias, como IBGE, CELESC, empresa contratada para efetuar a coleta dos resíduos, a Formacco, entre outras fontes, e entrevistas 'focais' (Apêndices) para conhecer a situação mostrada pelo município comparativamente ao processo proposto. As entrevistas foram efetuadas com os administradores municipais das secretarias envolvidas com a gestão dos resíduos sólidos, quais sejam: Secretaria de Administração e Finanças, Secretaria de Educação Cultura e Desporto, Secretaria de Infra-Estrutura e Meio ambiente e Secretária da Saúde e Desenvolvimento Social, visando à complementação das informações necessárias à elaboração da análise comparativa. Foram efetuadas, também, entrevistas espontâneas com outros atores sociais, como os catadores e representantes das comunidades do município, com o objetivo de ampliar as fontes de informação sobre a gestão dos resíduos sólidos. Os catadores entrevistados foram aqueles encontrados trabalhando nas ruas do município por ocasião das visitas nas localidades no período de julho e agosto de 2002 e alguns moradores do loteamento Frei Damião. Quanto às entrevistas com os presidentes de Conselhos Comunitários, foram identificados junto à Prefeitura os mais atuantes e agendado encontros para entrevistas e visitas nas localidades acompanhadas do entrevistado. Em alguns casos, quando da impossibilidade de agendar um encontro, estes foram entrevistados por telefone com posterior visita na comunidade pesquisada.

Esta pesquisa parte do princípio que problemas que envolvam diversos atores e variáveis complexas, como é o caso da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, devem ser planejados e organizados dentro de uma visão ampla, utilizando-se de vários instrumentos de pesquisa, com o intuito de obter o máximo possível de informações para se atingir os objetivos inicialmente propostos.

Para GIL (1996), a análise e interpretação dos dados coletados no estudo de caso diferem das etapas seguidas nos outros métodos de pesquisa, a análise irá depender sobretudo da qualidade da amostra.

A análise dada aos dados primários coletados nesta pesquisa, constituídos basicamente pelas transcrições das entrevistas, depoimentos, observações diretas e registros fotográficos, predominantemente qualitativos, foi através de uma análise descritiva. Procurou-se ao máximo realizá-la de maneira imparcial, buscando a fundamentação teórica e o processo proposto de gestão dos resíduos sólidos como parâmetros.

5 ESTUDO DE CASO

A pesquisa será baseada em um estudo de caso no município de Palhoça/SC, que integra a Região Metropolitana (RM) de Florianópolis. O município vem sofrendo uma expansão urbana acelerada nos últimos vinte anos, com expressiva produção de resíduos sólidos. As consequências são desastrosas para o meio ambiente, já que grande parte do território onde se localiza o município, é constituída por mangues e áreas de preservação ambiental.

5.1 Histórico do Município de Palhoça

Conforme Silveira (1999), a história do município de Palhoça pode ser dividida em quatro períodos: O primeiro período (1793-1882), denominado 'Agrícola – Pescador', quando o município era ainda um vilarejo com pescadores que se dedicavam à pesca e à produção de farinha de mandioca. O segundo período (1882-1926), 'Período dos Transportes', quando servia de entreposto de mercadorias entre a Vila de Lages e Desterro, com diversas empresas de transporte fazendo a travessia entre o Continente e a Ilha. O terceiro período, 'O da Decadência', (1926-1975), teve como fator desencadeador a conclusão da Ponte Hercílio Luz em 1926, quando as mercadorias seguiam direto para a Ilha transportadas em carroças. Quarto período, o da 'Retomada do Desenvolvimento', com a construção da BR 101, a partir da década de setenta e a instalação do Distrito Industrial, Palhoça passa a receber um grande número de imigrantes de outras cidades em busca de emprego.

A origem do nome Palhoça deve-se às casas de pau-a-pique cobertas de palha que abrigavam os barcos dos pescadores e existentes em grande quantidade no início do povoamento.

Inicialmente, o município de Palhoça pertencia a São José. Quando se emancipou em 1894, este contava com uma área de 3.180 km², que após vários desmembramentos para emancipações dos municípios de: Santo Amaro da Imperatriz, Garopaba, Paulo Lopes, Rancho Queimado e São Bonifácio, reduziu a sua área para os 322 km² de extensão atuais (SILVEIRA 1999).

5.1.2 Aspectos físicos e geográficos

O clima do município é classificado como mesotérmico úmido, com verões de temperaturas elevadas e as demais estações apresentando temperaturas médias de 19,8 °C, com precipitação anual variando de 1.300 a 1.500 milímetros.

O município é recortado por importantes rios, entre eles o Rio Cutabão, onde a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) faz a captação da água para parte do município de Florianópolis. O Rio da Madre, que faz a divisa entre Palhoça e Paulo Lopes, o Rio Maruim, que divide Palhoça e São José, entre outros: Massiambu, Aririu, Passa Vinte, do Brito, Capivari.

O relevo do município é constituído por planícies litorâneas, serras, vales e morros. As planícies, onde inicialmente eram desenvolvidas as atividades da agricultura e pecuária, hoje estão cedendo espaço para a ocupação habitacional, que nas últimas duas décadas, grandes áreas foram transformadas em loteamentos. Quanto aos morros destacam-se o do Cambirela, com aproximadamente 970 metros de altura, e o da Pedra Branca, com 500 metros. Segundo Silveira (1999), grande parte do município fica dentro do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, constituído por áreas de preservação permanente, o qual tem por finalidade resguardar os mananciais de águas para o abastecimento da região. Além deste parque, existe no município o Parque Ecológico Municipal, criado em 13 de maio de 1996, ocupando uma faixa de beira mar, caracterizada pela presença de mangues, tem por objetivo a proteção desse ecossistema, mesmo após a sua criação, ainda vem sofrendo ocupação e degradação ambiental. Esta ocupação dos manguezais e sua degradação foram acentuadas nas últimas três décadas. De acordo com Lopes (1999), a supressão de área do Manguezal da Palhoça, que se situa na bacia hidrográfica do rio Passa Vinte, se deu em virtude da expansão urbana, caracterizada por aterros e construções. Em 1938, o manguezal ocupava uma área de 3,453 km²e, em 1995, contava com apenas 2,422 km² com uma redução de 29,86% de sua extensão. Esta ocupação se tornou mais acelerada com a construção da BR 101, em 1970, que cortou o município no sentido longitudinal, considerado um agravante na ocupação do Manguezal da Palhoça, pois sua construção acabou por dividir o território do município em duas partes, confinando a

área urbana entre a rodovia e o manguezal, para onde ocorreu a sua expansão com loteamentos clandestinos. Figuras 4 e 5 abaixo:



Figura 4: Vista aérea da ocupação da margem do Rio Aririu em primeiro plano e vista dos loteamentos no Rio Grande ao fundo.

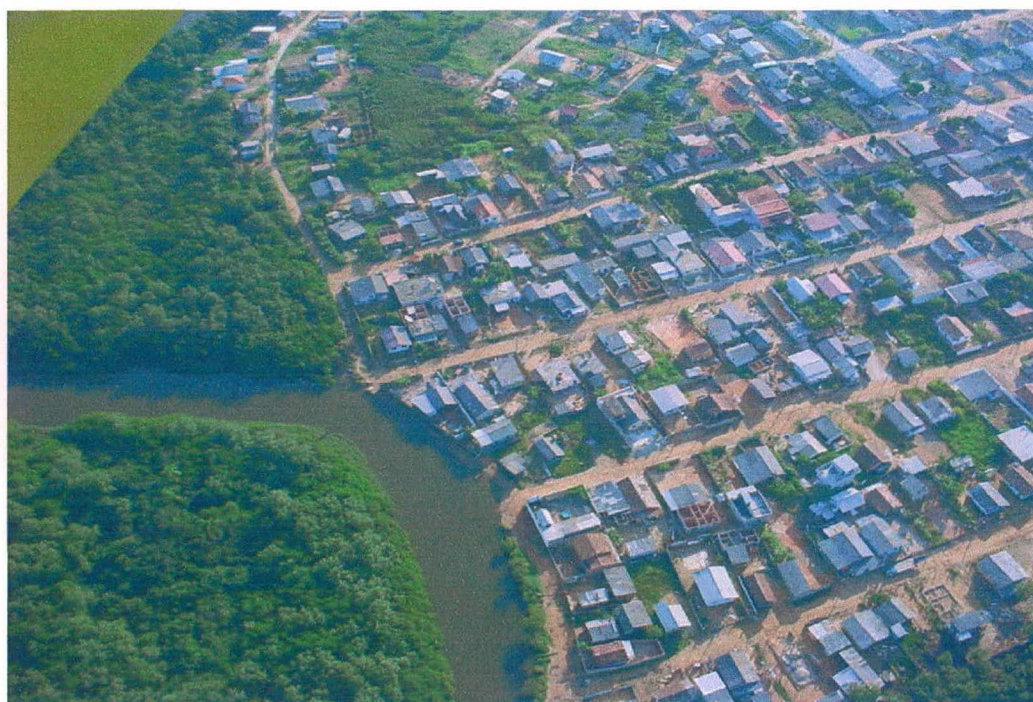


Figura 5: Vista aérea da ocupação da margem do Rio Aririu.

5.1.3 Aspectos sócio-econômicos

A população do município de Palhoça é de 102.742 habitantes. Segundo dados do IBGE (censo de 2000), e com densidade demográfica de 319 hab/km², e ocupa a décima posição entre os municípios catarinenses em número de habitantes. Possui a terceira maior população da Região Metropolitana de Florianópolis, em primeiro lugar está a capital, com 342.315 habitantes com densidade demográfica de 785 hab/km², em segundo, o município de São José, com 173.559 habitantes e densidade demográfica de 1.509 hab/km² e em terceiro, Palhoça. O crescimento destas três cidades até as linhas limítrofes de cada município acabou por formar uma área conurbada na parte sul da região metropolitana.

Segundo Lopes (1999), o município tem se caracterizado pelo vertiginoso crescimento populacional que ocorreu nas últimas décadas. Com a construção da BR 101 e a implantação dos distritos industriais de São José e Palhoça, houve uma grande movimentação de pessoas que vieram de cidades do interior e também de outros Estados do país atraídas pela oferta de emprego na região.

Infelizmente, o município não teve um crescimento econômico no mesmo patamar do crescimento populacional, gerando desequilíbrios notadamente na infraestrutura, com ruas sem pavimentação, falta de saneamento básico e com sucessivas agressões aos recursos naturais do município, através dos inúmeros loteamentos clandestinos e ocupação em áreas de preservação ambiental. A Tabela 1 a seguir, ilustra o crescimento populacional do município nas últimas décadas.

Tabela 1: Crescimento populacional do Município de Palhoça.

Ano	Número de Habitantes				
	Pop. Urbana	%	Pop. Rural	%	Total
1940	1.690	23,00	5.685	77,00	7.375
1950	1.456	18,85	6.266	81,15	7.722
1960	2.033	22,00	7.170	78,00	9.203
1970	6.008	41,00	8.628	59,00	14.636
1980	29.625	94,64	1.677	5,36	31.302
1990	58.182	97,28	1.627	2,72	59.809
2000	97.914	95,30	4.828	4,70	102. 742

Fonte: Adaptado de Lopes, 1999 p. 66.

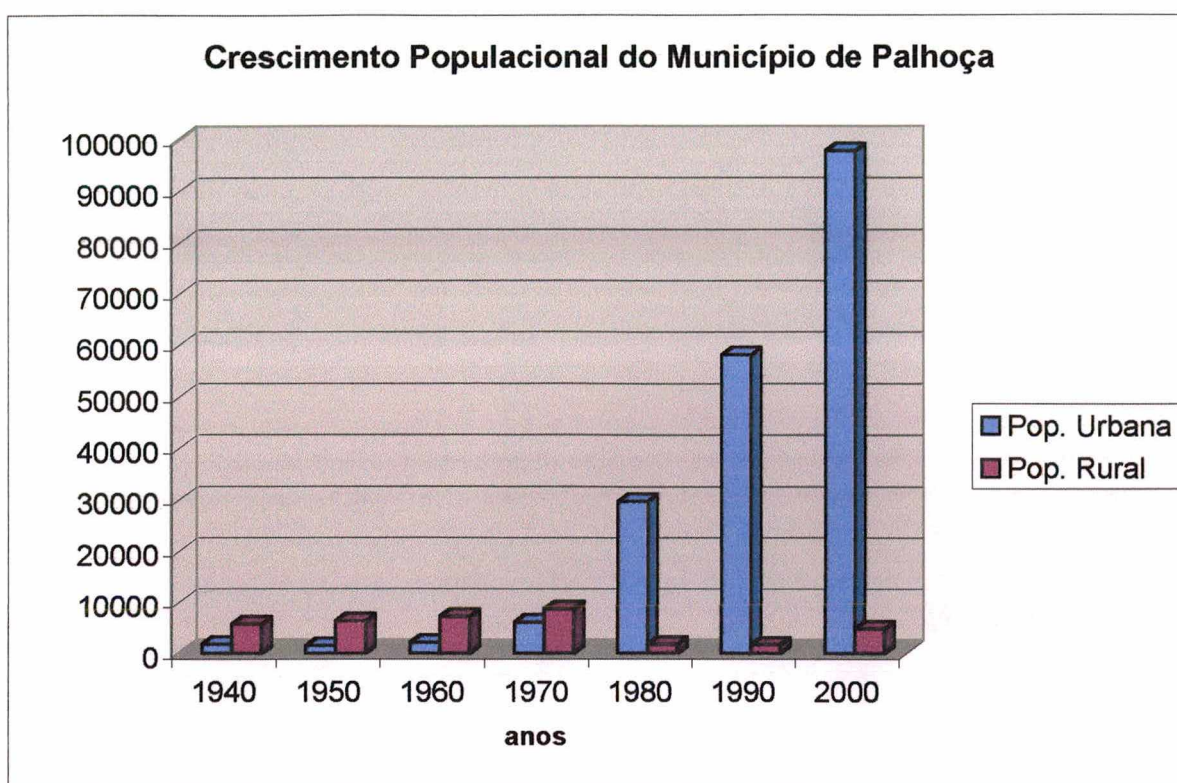


Figura 6: Representação do crescimento urbano e rural de Palhoça

Fonte: Adaptado de Lopes, 1999 p. 66.

De acordo com informações da Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC), o município possui 35.519 ligações elétricas residenciais, 2.415 ligações comerciais, 1.436 industriais e 150 ligações rurais. O censo de 2000, realizado pelo IBGE, apontou a existência de 36.857 domicílios, sendo 35.298 localizados na área urbana e 1.559 na área rural. Dos domicílios urbanos existentes, 26.493 estão ocupados permanentemente, 6.566 são domicílios de uso ocasional, casas de veraneio, e 2.241 não estão ocupados.

Os bairros do município não estão denominados e delimitados geograficamente por lei municipal, a população residente conhece as localidades por nomes. Porém, quando é construído um loteamento ou conjunto habitacional, esta localidade acaba por receber um novo nome, a exemplo com que ocorreu com os novos loteamentos na região do Rio Grande, Caminho Novo e São Sebastião. O IBGE fez a contagem da população do município com dois distritos reconhecidos, o Distrito Sede e o Distrito da Enseada de Brito, e apenas um bairro identificado, o bairro Ponte do Imaruim, com 12.887 residentes.

Observa-se, através dos dados do último censo, que a pirâmide etária do município tem por base a população jovem, como exibe a Tabela 2. A pirâmide apresenta a base larga, com elevado percentual de jovem, e o ápice estreito, em razão do baixo percentual de idosos. O principal problema decorrente desta estrutura está nos investimentos a serem efetuados na área da educação, saúde e geração de emprego para a população jovem. Isto já é constatado no número de matrículas na pré-escola e no ensino fundamental no município. Em alguns bairros está crescendo os problemas relacionados ao uso de drogas, conforme relatos de alguns Presidentes de Conselhos Comunitários.

Tabela 2: Idade da população residente no Município de Palhoça

Idade	População Residente	%
1-9	21.337	20,77
10-19	20.892	20,33
20-29	18.788	18,29
30-39	17.481	17,01
40-49	12.155	11,83
50-59	6.345	6,18
60-69	3.395	3,30
70-79	1.763	1,72
mais de 80	586	0,57
Total	102.742	100,00

Fonte: IBGE (censo 2000).

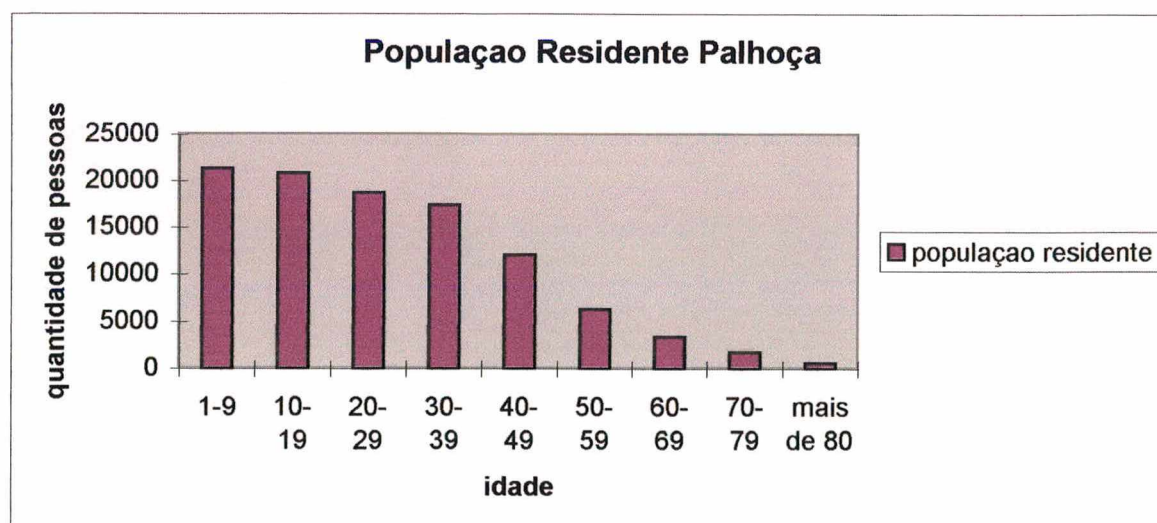


Figura 7: População residente no município de Palhoça.

Fonte: IBGE (censo 2000).

Observa-se na tabela acima que a população residente do município é eminentemente jovem, com predomínio da população com idade de 0-9 anos, correspondendo a 20,77% . Os idosos representam pouco mais de cinco por cento da população.

Os aspectos econômicos do município são identificados através dos setores produtivos. O setor primário é caracterizado por pequenas propriedades. Segundo dados do IBGE (2000), o número de domicílios na área rural é de 1.559, e efetivamente ocupados, 1.314, com população de 4.828 habitantes que desenvolvem a agricultura nas regiões da Guarda do Cubatão, Massiambu, Aririú Formiga e Pachecos, sendo o tomate a principal cultura desenvolvida (SILVEIRA, 1999).

Conforme Lopes (1999), a pecuária no município destaca-se pela criação de aves e pelo rebanho bovino para corte e produção de leite. A atividade pesqueira é desenvolvida de forma artesanal nas comunidades da Ponta do Imaruim, Barra do Aririú, Enseada de Brito, Praia de Fora e Marivone. Um grande problema enfrentado pelos pescadores é a diminuição dos pescados, que sofreram uma queda de 70% nas últimas décadas, como consequência direta da poluição das águas por falta de sistema de tratamento de esgoto. Outra atividade iniciada mais recentemente no município é a maricultura, com cultivo de mexilhões, dependendo diretamente da qualidade das águas da baía para se desenvolver.

O setor secundário corresponde ao desenvolvimento das atividades industriais presentes no município. De acordo com dados do IBGE (2000), há 347 indústrias atuantes nos mais diversos ramos, como, indústrias moveleiras, têxteis, alimentícias, dentre outras. Para Silveira (1999), o Distrito Industrial do município possui 71 lotes. Destes, 33 estão ocupados com 16 indústrias em funcionamento empregando 560 pessoas e gerando mais de 810 postos indiretos.

O setor terciário do município é caracterizado pela prestação de serviços e atividades comerciais. Na Palhoça, as atividades correspondentes a este setor são o comércio varejista, profissionais liberais e, recentemente, negócios imobiliários. A oferta de imóveis na região cresceu nos últimos seis anos, principalmente nas localidades de Passa Vinte, São Sebastião e Pedra Branca. Mais de 3700 lotes foram disponibilizados para comercialização, em quatro grandes loteamentos nas regiões anteriormente citadas, por duas empresas do ramo imobiliário.



Figura 8: Vista aérea do Loteamento Pedra Branca e Pagani

Fonte: Empreendimento Pedra Branca/2000

Outro segmento que vem se expandindo no município é o do turismo. Palhoça conta com belas praias, com destaque para a Praia da Pinheira, da Ponta do Papagaio, do Sonho, Guarda do Embaú, Praia do Tomé, Pontal, de Fora e Enseada de Brito. E ainda as ilhas do Largo, Papagaio, Araçatuba, Corais e Moleques (SILVEIRA, 1999). Esta atividade, nos últimos anos, foi responsável pelo crescimento do número de pousadas, pequenos hotéis, bares e restaurantes, sobretudo nas praias mais ao sul do município, contribuindo para o aumento da oferta de empregos e da renda das famílias que vivem na região. Contudo, um crescimento desordenado e sem planejamento urbano tende a provocar a degradação da região e, conseqüentemente, a desvalorização e diminuição da atividade. O turismo ecológico e de preservação deve ser incentivado, uma vez que a região tem grande potencial a ser desenvolvido.

Na área da educação, o município possui 36 estabelecimentos de ensino da pré-escola, com 1.954 matrículas, 51 estabelecimentos de ensino fundamental, com 19.644 matrículas, e mais 7 estabelecimentos de ensino médio, com 2.800 matrículas. A taxa de alfabetização é de 94,20%, segundo dados do IBGE (censo 2000).

O município conta, ainda, com os cursos de graduação e pós-graduação oferecidos pela Universidade do Sul (UNISUL), que também desenvolve programas para a comunidade mediante dos cursos de extensão, entre outros serviços prestados para a comunidade pelos estagiários dos diversos cursos de graduação.

A Secretaria Municipal de Saúde coordena os serviços de saúde prestados para a população local. Fazem parte da rede uma unidade mista Maternidade e Pronto Socorro, em fase de implantação, e treze centros de saúde, nas diversas localidades, onde são prestados, conforme a estrutura do posto de saúde, os serviços de clínica geral, odontologia, farmácia, laboratório de análises clínicas, entre outros. A cidade também conta com uma estrutura de saúde do setor privado, com seis clínicas particulares, vinte e quatro farmácias, três laboratórios de análises (SILVEIRA, 1999).

Após fazer uma breve apresentação do município de Palhoça, é possível constatar que este sofreu um processo migratório iniciado na década de setenta. A princípio foram ocupadas as áreas ao norte, que fazem limite com São José, pela proximidade de acesso a Florianópolis. Mais recentemente, o outro lado da BR 101 está se expandindo pela sua duplicação e pela instalação da Universidade do Sul (UNISUL) na localidade de Pedra Branca.

Sem estar preparada e equipada para receber esse fluxo migratório, em poucos anos o município viu multiplicarem-se loteamentos clandestinos e invasões em áreas de preservação permanente. A cidade sofre com este rápido e desordenado crescimento urbano. Porém cabe a municipalidade enfrentar os desafios impostos por este fenômeno, buscando soluções para as seguintes áreas: saúde, educação, infra-estrutura, habitação e meio ambiente.

5.2 Histórico do município de Palhoça com relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Com a intensificação do processo migratório na década de oitenta no município de Palhoça, aos poucos foi se formando uma infra-estrutura para suprir as necessidades básicas da população, como energia elétrica, água encanada, transporte, educação e os serviços de limpeza urbana, porém não nas quantidades exigidas. Foi, então, por volta dos anos oitenta que se iniciou o serviço de coleta de

resíduos sólidos no município, conforme informações da Secretaria de Infra-estrutura e Meio Ambiente.

Todavia, somente na década seguinte que se estabeleceu a organização e a responsabilidade da Prefeitura de Palhoça com relação aos resíduos sólidos enunciados nos artigos 47 e 48 da Lei nº 19/1993, Código de Posturas. No art. 47, estabelece que o município fará a remoção dos resíduos domiciliares, de edifícios públicos, de estabelecimentos comerciais, de industriais, dos resíduos hospitalares, com exceção dos materiais infectados, de animais mortos e de resíduos de podas de árvores. O referido artigo não determina que tipo de resíduo industrial será recolhido pela prefeitura. Entretanto, a Resolução Conama nº 006, de 15 de junho de 1988, obriga as indústrias a apresentarem ao órgão ambiental competente informações sobre a geração, características e destino final de seus resíduos. Conforme a literatura consultada, a destinação final dos resíduos industriais necessita de aterro especial, não podendo ser depositados juntamente com outros resíduos, e sabe-se que no município não há aterro industrial.

No art. 48, que regula o acondicionamento dos resíduos sólidos, a Lei 19/1993 é omissa e não especifica o tipo de vasilhame que a população deve adotar, segundo texto: “O lixo será recolhido em vasilhames apropriados, obrigatoriamente em sacos plásticos quando a coleta for realizada no período noturno, e com capacidade máxima de 100 litros”. Observa-se que a lei deixa dúvidas quanto à coleta e acondicionamento tanto para os geradores dos resíduos domiciliares quanto para os industriais.

Atualmente, a organização dos serviços de limpeza pública está sob a orientação da Secretaria de Infra-estrutura e Meio Ambiente, na Diretoria de Infra-estrutura a qual está subordinada a Gerência de Limpeza, Coleta e Destino Final dos Resíduos Sólidos, encarregada direta do gerenciamento, de acordo com organograma representado na Figura 9 a seguir.

A estrutura administrativa municipal é composta ainda por mais seis secretarias, a saber: Secretaria da Indústria e Comércio, Secretaria de Governo, Secretaria de Educação, Cultura e Desporto, Secretaria de Administração e Finanças, Secretaria de Agricultura, Abastecimento e Pesca e Secretaria da Saúde e Desenvolvimento Social, além da Assessoria Jurídica e de Informática.

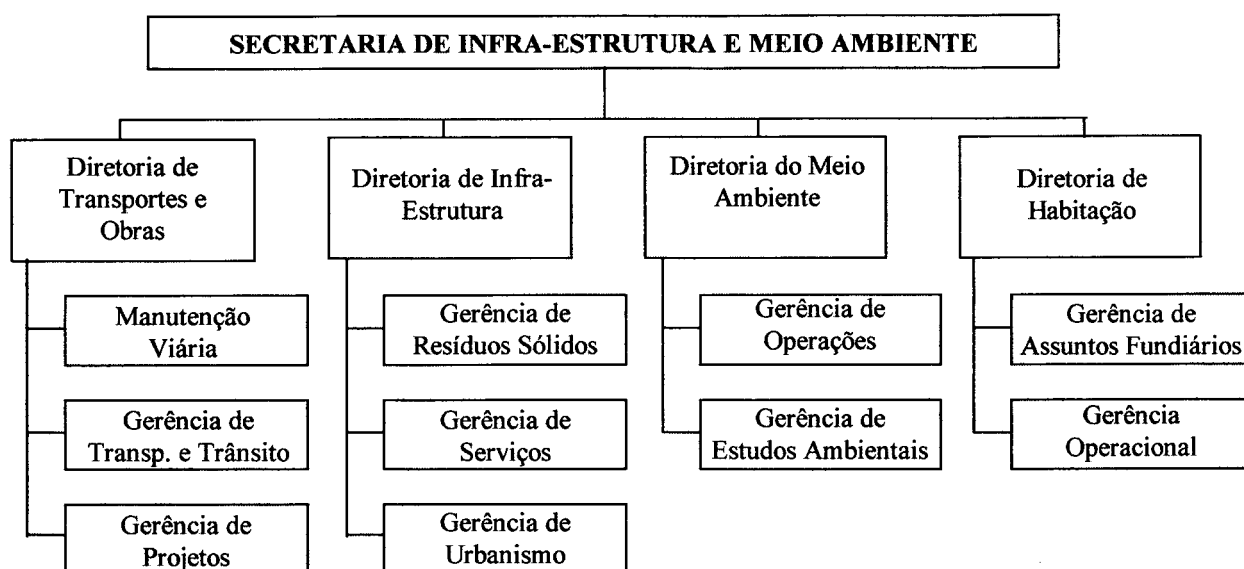


Figura 9: Organograma da Secretaria de Infra-estrutura e Meio Ambiente.

Fonte: Prefeitura de Palhoça (2001).

Desde o início da implantação dos serviços de coleta de resíduos na Palhoça, estes eram efetuados pela prefeitura, que os terceirizou, mediante licitação para a empresa privada no ano de 2001. Os serviços que ainda são executados diretamente pela prefeitura são os de varrição de via pública, de capinação, limpeza da orla marítima e podas de árvores, realizados de acordo com um cronograma anual, com uma equipe de 20 empregados e mais 25 apenados da colônia penal agrícola, existente no município, em convênio com a Secretaria Estadual de Justiça e Cidadania.

Até dezembro de 2001, a disposição final dos resíduos coletados era num aterro controlado, de propriedade da Cerâmica Tapuia, quando então o município assinou Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta, junto ao Ministério Público Catarinense, comprometendo-se a construir um aterro sanitário e remediar a área onde eram depositados os resíduos sólidos.

Não se obtiveram os registros do montante de resíduos que foi coletado e direcionado a este aterro, sabe-se apenas que a municipalidade pagava mensalmente à empresa proprietária do terreno aproximadamente, R\$ 13.000,00 para dispor os resíduos naquela área.

Ao assumir a Prefeitura de Palhoça no ano de 2000, o atual prefeito Paulo Vidal lançou edital para contratar em caráter emergencial o serviço de coleta de

resíduos do município, pois os equipamentos e os recursos humanos disponíveis à época atendiam parcialmente à população, que reclamava e protestava pela baixa qualidade do serviço prestado. A empresa contratada foi a Formacco Construções e Comércio Ltda, que iniciou os serviços de coleta no ano de 2001, e em dezembro deste mesmo ano, com a assinatura do Termo de Ajustamento de Conduta, a prefeitura realizou um novo processo de concorrência pública para a contratação dos serviços não apenas de coleta e transporte, mas também de destinação final dos resíduos sólidos. A empresa vencedora foi novamente a Formacco, e os serviços começaram em janeiro de 2002, com a vigência do contrato de quarenta e oito meses. O contrato firmado entre a prefeitura e a empresa prevê a coleta dos resíduos sólidos domésticos, incluindo os recicláveis, dos resíduos resultantes dos serviços de saúde dos postos do município e dos resíduos especiais, efetuando o transporte e a disposição final no aterro sanitário de sua propriedade no município de Biguaçu. A coleta seletiva ainda não foi iniciada, pois a empresa está aguardando posição do município em relação ao local para direcionar os resíduos. A usina de reciclagem construída na Praia da Pinheira foi desativada no ano passado, depois de funcionar por quase seis anos. Atualmente, a prefeitura, através da Diretoria de Meio Ambiente, está pleiteando verbas junto ao Governo Estadual, para implantar a coleta seletiva no município. O projeto prevê a implantação de quatro centros de triagem, nas localidades de: Pinheira, já existente; Jardim Eldorado; Tapuia e Rio Grande; com a formação de uma cooperativa de catadores e a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) nos colégios, conselhos comunitários e empresas. Desta forma, a coleta dos recicláveis, como prevê o projeto, será realizada pela Formacco nas áreas urbanas, e em áreas de conflitos e rurais, será efetuada pela cooperativa de catadores.

A Formacco efetua o serviço de coleta convencional com três caminhões compactadores com capacidade de 17m³, em bom estado de conservação com idade inferior a três anos, em dois turnos, diurno e noturno e com equipe treinada, uniformizada e utilizando equipamentos de proteção individual. Segundo o Diretor de Transportes e Obras do Município, as reclamações dos moradores diminuíram sensivelmente após a contratação dos serviços. Antes a prefeitura contava com dois caminhões compactadores para a coleta, em um único turno, com empregados despreparados para a função. Estes foram realocados para os serviços de limpeza

de vias públicas, assim como, os caminhões que serão adaptados para serem utilizados em outros serviços. O roteiro da coleta usado atualmente é o mesmo que a Prefeitura utilizava, mas foi otimizado a partir de um estudo efetuado pela empresa. Não há estação de trasbordo dos resíduos, assim, os resíduos coletados vão diretamente para o aterro sanitário. A prefeitura possui um empregado no aterro para controlar a quantidade de resíduos depositada. Provisoriamente a destinação final será no aterro da empresa contrata, uma vez que a municipalidade se comprometeu em construir um aterro sanitário no município.

Os valores pagos pelo município, para a empresa contratada, pelo serviço de coleta são os seguintes: R\$ 52,65 a tonelada, para a coleta de resíduos domiciliares e comerciais; R\$144,00 a tonelada, para coletar os resíduos recicláveis; R\$356,40 a tonelada, para o lixo especial; e R\$ 1.230,48 a tonelada, para os resíduos da saúde. Pelo serviço de destinação final o município desembolsa R\$ 40,40 a tonelada, para os resíduos domésticos e comerciais; e R\$ 341,64 a tonelada, para os resíduos dos serviços de saúde (PREFEITURA de PALHOÇA, 2002).

Para custear as despesas decorrentes da contratação deste serviço, o município faz a cobrança da Taxa de Coleta de Lixo (CTLC) dos proprietários de imóveis, conforme art.172 do Código Tributário Municipal, que estabelece para a coleta residencial o valor único de 61,68 ufir. Já o valor cobrado para a coleta comercial varia de acordo com a utilização do imóvel, até 80m² de área construída, o valor é de 106, 32 ufir; de 80m² a 500m², sobe a razão de R\$1,33 por metro quadrado, e acima de 500 m², o valor é de 672 ufir. O valor atual da ufir é de: R\$ 1,0641 e os valores podem ser parcelados em até doze vezes.

Para efetuar a cobrança da taxa, a prefeitura firmou convênio, a partir de 2001, com a Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC), incluindo a taxa juntamente com a fatura de energia elétrica. A alternativa encontrada se deu em função dos altos índices de inadimplência no pagamento do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), onde era vinculada a taxa anteriormente. Contudo, para que ocorra essa cobrança é necessário que o proprietário do imóvel assine o termo de adesão. Aos que não assinaram o acordo e não estão efetuando o pagamento, a prefeitura está notificando e a dívida será cobrança pelo valor integral, sem parcelamento.

Na tabela 3 a seguir, estão demonstrados os valores arrecadados com a taxa de coleta de resíduos e as despesas de coleta e destinação final. Cabe antes fazer algumas ressalvas, os valores referentes às despesas com a destinação final dos anos de 2000 e 2001 foram estimados a partir da informação obtida junto à Secretaria de Administração e Finanças. As despesas com a coleta no ano de 2000 incluíam despesas com equipamentos e pessoal do quadro da prefeitura, que realizavam a coleta e também os serviços de conservação das vias públicas. As despesas de coleta no ano seguinte, 2001, dividem-se entre a de coleta, paga para a empresa Formacco, e com a destinação final, paga à Cerâmica Tapuia, proprietária do terreno. A partir de janeiro de 2002, as despesas com a coleta e destinação final são pagas somente à Formacco. Os custos totais com os serviços de limpeza urbana, incluindo os serviços de varrição, capinação, dentre outros, não foram obtidos, pois os custos com equipamentos e pessoal estão englobados com outras despesas decorrentes dos serviços de obras e de infra-estrutura do município.

Tabela 3: Receitas e despesas referentes a serviços de limpeza pública.

Ano	Receitas	Despesas coleta	Despesas dest. final	Variações
2000	544.140,07	685.750,42	156.000,00*	-297.610,35
2001	1.120.151,83	1.185.000,00	156.000,00*	-220.848,17
2002	1.616.000,00 **	1.145.476,62***		

Notas: * valores aproximados.

** valor previsto da arrecadação da taxa de coleta de lixo.

*** valor empenhado para a empresa Formacco até julho/2002.

Fonte: Secretaria de Administração e Finanças.

As receitas totais do município no ano de 2001 foram na ordem de R\$ 24.983.679,55, e a previsão para o ano de 2002 é de R\$ 28.295.500,00. A despesa com a coleta de resíduos e destinação final no ano de 2001 representou 5,36% do total arrecadado.

Nota-se que o valor das despesas com os serviços de coleta aumentou significativamente após a contratação dos serviços terceirizados. Em parte, este aumento pode ser explicado pela inclusão do serviço de disposição em aterro

sanitário, o que antes não ocorria, e pela melhoria na qualidade dos serviços oferecidos à população.

Percebe-se que os problemas relativos à coleta e disposição final dos resíduos estão provisoriamente resolvidos, pois a empresa contratada efetua a coleta e destina-a ao aterro sanitário de sua propriedade no município de Biguaçu. No entanto, cabe lembrar que estes serviços foram contratados por prazo determinado. Quando os serviços forem licitados novamente, não se saberá os novos custos, como também se a população suportará um aumento na taxa de coleta.

Nesta perspectiva, na subseção seguinte, será feita uma análise comparativa do processo de gestão proposto nesta pesquisa com a situação encontrada no município, referente às etapas da geração dos resíduos, coleta, tratamento e destinação final.

5.3 Análise comparativa da proposta de gestão de resíduos sólidos com a situação encontrada no município de Palhoça.

A partir dos dados levantados nas entrevistas, observações, pesquisas de documentos, dentre outros, será efetuada uma análise comparativa, tendo como parâmetro a proposta para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, a fim de se obter um panorama geral do município frente à gestão dos resíduos sólidos urbanos. As recomendações para o preenchimento das lacunas, existentes, entre a proposta e a situação apresentada serão sugeridas na seqüência da pesquisa.

Primeira etapa-geração de resíduos

Com referência a esta primeira etapa, observou-se que a quantidade dos resíduos sólidos urbanos gerados no município nos últimos anos não é conhecida. Não houve um trabalho sistemático de registros para a construção de séries históricas. As características físicas e químicas dos resíduos sólidos e seus percentuais também não são conhecidas, uma vez que não foi realizado até o momento, um estudo criterioso para sua determinação por parte da administração municipal.

Quanto aos tipos de resíduos gerados no município de acordo com a sua origem, conforme informações da Diretoria de Infra-estrutura, são os seguintes: os residenciais, os comerciais, os industriais, da saúde, dos serviços de limpeza pública, os agrícolas e de restos de construção.

Através de pesquisa documental junto à Formacco, levantaram-se as quantidades coletadas pela empresa de janeiro a agosto de 2002, segundo Tabela 4 a seguir.

Nota-se que a média diária coletada pela empresa, nos meses de janeiro a março, foi de 64,50 ton/dia, e nos demais meses, foi de 55 ton/dia, que revela um aumento percentual de 17,3% durante os meses do verão. A taxa de geração de resíduos *per capita*, obtida com base nos dados levantados, é de: 0,53 kg/hab/dia, situando-se abaixo da média brasileira, que é de 0,73 Kg/hab/dia, de acordo com IBGE.

Tabela 4: Quantidade de resíduos sólidos urbanos coletada no ano de 2002 no município de Palhoça.

Ano 2002	Quantidade/toneladas
janeiro	2.256,03
fevereiro	1.804,13
março	1.745,39
abril	1.716,41
maio	1.605,90
junho	1.512,82
julho	1.690,69
agosto	1.732,64
total	14.064,01

Fonte: Formacco

Não há séries históricas da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada e coletada nos anos anteriores, dificultando a análise evolutiva da geração de resíduos *per capita*, ou ainda, a projeção das variações futuras para planejar e dimensionar as instalações e equipamentos para a coleta, definição do tipo de tratamento mais adequado e destinação final dos resíduos domiciliares. Também não foi possível efetuar uma análise comparativa da composição dos resíduos com

outros municípios, ou analisar a evolução ocorrida na composição, pois não houve estudos anteriores.

Quanto ao instrumento de intervenção na primeira etapa, visando à redução da quantidade gerada, embora não se tenham parâmetros para verificar qual o percentual de elevação na quantidade gerada no município, deve-se levar em consideração que há duas décadas não havia coleta de lixo no município e que era a população a responsável pela sua destinação final, que enterrava nos quintais ou incineravam, cena impossível de se imaginar nos dias de hoje. Se o município continuar a crescer nos níveis atuais, alguns questionamentos se fazem necessários, tais como: Haverá área disponível para construir futuros aterros sanitários? Haverá estrutura capaz de coletar os resíduos sólidos produzidas? Industrias recicladoras suficientes para processar os resíduos recicláveis produzidos nas próximas décadas?

Estimular a população a evitar o desperdício é preservar os recursos naturais, diminuir os custos do processo, além disso, o trabalho de conscientização e de capacitação ajuda a população a segregar e acondicionar melhor os resíduos para a coleta convencional e, futuramente, para a coleta seletiva, que se pretende implantar no município.

Quanto à regulamentação da utilização indiscriminada das embalagens nos processos produtivos, observou-se que os canais de comunicação disponíveis para o município enviar sugestões para mudanças na legislação não foram utilizados. A Secretaria de Governo tem conhecimento e acompanha o Projeto de Lei da Nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos, porém não enviou sugestões e ou qualquer recomendação para o aprimoramento da lei.

A prefeitura já fez alteração na forma de cobrança da taxa de coleta de lixo, vinculando-a à fatura de energia elétrica, obtendo, assim, a colaboração dos moradores quanto ao seu pagamento. Mas não está em estudo a implantação de novos parâmetros de cobrança visando estimular a diminuição na produção dos resíduos, como, por exemplo, a cobrança da taxa por volume de resíduos gerados.

Segunda etapa – Coleta dos resíduos

No município, a coleta dos resíduos sólidos urbanos, compostos pelos resíduos domiciliares, comerciais e os decorrentes da varrição, é feita de forma convencional, ou seja, sem segregação na fonte. A coleta seletiva no município aguarda seu início por razões já citadas anteriormente. O serviço de coleta abrange atualmente 98% da população, conforme dados da Secretaria de Infra-estrutura, embora, em algumas localidades, a coleta seja dificultada pelo péssimo estado de conservação das vias. A falta de pavimentação das ruas foi uma das queixas mais frequentes nas entrevistas com os presidentes dos conselhos comunitários do município.

Apesar de a maioria da população ser atendida pelo serviço de coleta, e pague a taxa através da fatura de energia, verifica-se ainda a prática de depositar resíduos em terrenos baldios. Esta prática foi vista em quase todas as localidades visitadas, sendo mais flagrantes nas regiões carentes, como Brejaru, Jardim Eldorado, Frei Damião, Loteamento Santa Clara, Caminho Novo, conforme Figura 10.



Figura 10: Resíduos depositados em terreno baldio no Jardim Eldorado

O custo do serviço da coleta, no exercício de 2001, foi de: R\$ 1.185.000,00 e representou 4,74% do orçamento da prefeitura, a estimativa para o ano de 2002 é

que sejam coletadas mais de 20.000 toneladas de resíduos domiciliares ao custo de R\$ 52,65, representando 3,70% do orçamento previsto para este ano.

O número de catadores e o seu perfil não são conhecidos pela prefeitura. Todavia, foi observada a atuação destes em quase todas as localidades do município.

Em entrevistas iniciais com alguns catadores, chamou a atenção que todos os entrevistados residiam na mesma comunidade, no Loteamento Frei Damião. Através do contato com a presidente do conselho comunitário dessa comunidade e com o Instituto Catarinense de Estudos Sociais, Políticos e Econômicos, que realizou estudo específico da comunidade e fez um levantamento do seu perfil sócio-econômico em março de 2002, foi constatado que 92 (noventa e duas) pessoas responderam ter a coleta de resíduos como ocupação atual. Este número pode ser maior, pois a atividade da coleta às vezes é efetuada de maneira esporádica, como “bico”, quando se está desempregado, e no levantamento efetuado em março último, 314 moradores mencionaram estar desempregados.

Não se pode afirmar qual a quantidade total de catadores atuando no município, já que em entrevistas com os presidentes de conselhos comunitários, estes responderam que, até a presente data, não foi feito nenhum levantamento, por parte da prefeitura, para verificar a quantidade de catadores exercendo esta atividade nas suas comunidades.

Na comunidade de Frei Damião, onde está concentrada a maior parte deles, pode-se constatar, pelos depoimentos dos entrevistados, que a jornada de trabalho pode iniciar ainda de madrugada, estendendo-se até à tarde pelas ruas da cidade.

A quantidade coletada varia durante o mês, o que acaba por refletir na renda obtida com a venda do material. Em média, os catadores entrevistados não alcançavam um salário mínimo por mês. Os que possuem carroça vão mais longe, podendo chegar até o município vizinho, mas os demais acabam pela região e ruas centrais do município coletando a pé com ajuda de carrinhos de mão ou carrinhos improvisados.

A área externa das casas do Loteamento Frei Damião é utilizada para separar e armazenar os materiais coletados. É comum encontrar num mesmo terreno, resíduos coletados, crianças brincando, carroça e cavalo, todos dividindo

um mesmo espaço, como mostram as Figuras 11 e 12 a seguir. Esta situação também foi observada em outras localidades do município.



Figura 11: Crianças brincando em terreno na localidade de Cova Funda.



Figura 12: Quintal de casa utilizado para separar e armazenar resíduos no Loteamento Frei Damião.

Estes resíduos armazenados de forma incorreta colaboram para a proliferação de ratos, moscas e outros, que são responsáveis pela transmissão de uma série de doenças, como a leptospirose e tifo, transmitidos pelos ratos, hepatite, pelas baratas, e a dengue, pelo mosquito.

Segundo a vigilância sanitária do município, os fiscais não atendem às denúncias originadas no Loteamento Frei Damião, pois já foram ameaçados pelos moradores quando faziam a fiscalização. Quanto aos resíduos acumulados em terrenos baldios em outros locais do município, é feita a fiscalização e repassada informação para a Secretaria de Infra-estrutura e Meio Ambiente que intima o proprietário a fazer a limpeza. Se o mesmo não fizer dentro do prazo estipulado, a própria Secretaria efetua o serviço e cobra posteriormente do proprietário do imóvel.

A análise comparativa entre os instrumentos de intervenção propostos e os utilizados pela prefeitura na segunda etapa, serão relatados na sequência.

Em relação à coleta de resíduos, a otimização dos recursos materiais, humanos, financeiros, bem como equipamentos, não ocorre, uma vez que a prefeitura contrata os serviços de coleta e destinação final. Mas ficou evidente que poderia ter sido colocado em prática, uma vez que a empresa Formacco fez adaptações necessárias no roteiro de coleta, contratou e capacitou pessoas e otimizou equipamentos.

A gestão compartilhada da coleta também não é efetuada, cada município da região metropolitana faz o próprio gerenciamento dos resíduos. Com a localização dos aterros sanitários cada vez mais longe dos centros urbanos e com a contratação de empresas privadas para realizar a coleta, seriam viáveis a construção e o gerenciamento compartilhado de uma estação de transbordo e de centros de triagem para diminuir os custos com transportes. Porém, no momento, não há estudos ou projetos prevendo este tipo de associação, no que se refere à coleta e tratamento.

Não foi verificada a articulação com o setor privado para a venda de materiais recicláveis, porque não se está operando ainda a coleta seletiva. A concessão de incentivos fiscais para indústrias recicladoras se instalarem no município está em fase de estudos, segundo a Secretaria de Governo.

A questão que envolve a coleta de material reciclável pelos catadores não é percebida da mesma forma pelas secretarias envolvidas com a gestão dos resíduos

sólidos. De certa forma, as secretarias trabalham desarticuladas, fato percebido através da aplicação das entrevistas. O desenvolvimento de um projeto, como, por exemplo, a alocação de recursos para implantar a coleta seletiva no município, pela Diretoria de Meio Ambiente, não é de conhecimento das outras diretorias da mesma secretaria municipal. Ações desenvolvidas por instituições presentes no município também acontecem de maneira desvinculada do planejamento do município. Um exemplo é a formação de uma cooperativa de catadores e a implantação de um centro de triagem e beneficiamento de papel, no Loteamento Frei Damião, pela UNISUL, quando o projeto da prefeitura também prevê a implantação de um centro de triagem em área vizinha ao loteamento, no Jardim Eldorado.

Terceira etapa – tratamento dos resíduos

No município de Palhoça, os resíduos sólidos urbanos somente são coletados e destinados ao aterro sanitário de propriedade da empresa contratada. Os fatores desta etapa, bem como os instrumentos de intervenção não foram observados de forma direta pelas ações formais da prefeitura municipal.

Embora a prefeitura não efetue a coleta seletiva e o tratamento dos resíduos, a reciclagem ocorre informalmente pelos catadores de lixo, que fazem uma triagem dos materiais recicláveis, abrindo os sacos plásticos com resíduos domiciliares, antes da coleta convencional, transportando até suas casas, armazenando e vendendo aos atravessadores estabelecidos na sua região.

Contudo, há o projeto para implantar a coleta seletiva e recuperar os materiais (papel, vidro, metal, plástico) através da reciclagem. Cabe aqui lembrar que não foi realizado estudo prévio sobre a caracterização dos resíduos sólidos, essencial para a definição de métodos de coleta, tratamento e disposição final a serem adotados.

Não foi possível levantar o número de sucateiros estabelecidos no município, todavia, alguns foram identificados pelas placas em frente aos estabelecimentos e outros por indicações dos catadores. Os estabelecimentos encontrados estão assim distribuídos no município: dois no Loteamento Frei Damião, um de porte médio, no Bairro Ponte do Imaruim, e um nas localidades do Alto Aririu, Pachecos, Rio Grande

e Praia do Aririú. Com certeza há dezenas de sucateiros no município, porém, como essa é uma atividade informal, necessitar-se-ia uma pesquisa mais aprofundada.

A quantidade de resíduos recuperados através da reciclagem não foi obtida, tampouco uma estimativa, porque, além dos sucateiros não terem registros da quantidade comprada, estes não quiseram divulgar, por desconfiança, uma vez que a atividade é informal e muitos ocupam terrenos impróprios para desenvolvê-la, como terrenos em áreas residenciais, conforme figura 13 abaixo.



Figura 13: Terreno utilizado por atravessador para a compra de recicláveis na localidade de Pachecos.

Quarta etapa-disposição final

Os fatores que influenciam a última etapa do processo de gestão dos resíduos urbanos não foram identificados diretamente no município, porque este contrata o serviço de destinação final. No entanto, o item custo com transporte foi indiretamente observado, visto que o aterro sanitário de propriedade da Empresa Formacco, contratada para efetuar os serviços, fica no município de Biguaçu, com distância superior a 50 km, e isto eleva o preço do serviço.

A partir da assinatura do Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público Catarinense em dezembro de 2001, a prefeitura se comprometeu em recuperar a área onde funcionava o aterro controlado, na localidade da Tapuia,

próxima à sede do município, Figura 14, onde eram depositados, também, os resíduos de municípios vizinhos.



Figura 14: Vista aérea do aterro controlado na localidade da Tapuia.

A Prefeitura de Palhoça, em conjunto com os municípios de São José, Paulo Lopes, Santo Amaro e São Pedro de Alcântara, formaram um grupo de estudos para viabilizar a construção do aterro sanitário de forma consorciada e apontam a diminuição dos custos iniciais, dos operacionais e a facilidade na obtenção de recursos financeiros como vantagens da gestão compartilhada.

O projeto do aterro sanitário e recuperação da área está orçado em mais de um milhão de reais e estão sendo pleiteados recursos junto ao governo federal. A prefeitura em associação com a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FATMA), já identificaram uma área de 150.000 m² para a construção do aterro sanitário dentro das normas ambientais vigentes, e conforme relatos do Secretário de Governo, o município está efetuando levantamentos para verificar se há outras áreas para futuros aterros sanitários no município de acordo com normas ambientais.

O processo de licitação para a construção do aterro e recuperação da área do antigo aterro está suspenso por determinação judicial, de acordo com a assessora jurídica da prefeitura. Porém, já foi iniciado processo indenizatório do

terreno, do antigo aterro, aguardando somente uma decisão jurídica para dar continuidade a sua recuperação e a construção do novo aterro para receber os resíduos coletados no município.

5.3.1 Outras considerações quanto à situação do município em relação aos resíduos sólidos

Outro fator importante que chamou a atenção foi com referência à destinação dos resíduos de restos de construção. Embora o foco da pesquisa seja direcionado para os resíduos sólidos de responsabilidade da municipalidade, e este tipo é de responsabilidade do gerador, observou-se que, por falta de recursos financeiros para contratar empresas que fazem a coleta e a destinação final, “os papa entulhos”, ou ainda por não haver um local apropriado, um aterro de inertes, os moradores depositam os entulhos em qualquer espaço urbano, inclusive em mangues, praias, margens da BR 101 e em terrenos baldios, como ilustram as Figuras 15 e 16. Esta situação foi constatada na maioria das localidades visitadas.



Figura15: Entulhos depositados em área de preservação permanente no Bairro da Ponte do Imaruim



Figura 16: Depósito de entulhos na Praia Ponta do Papagaio.

Outra situação comum encontrada no município, o depósito de resíduos domiciliares em terrenos baldios. Pressupõe-se que, sendo a população urbana atendida pelo serviço e paga por este serviço, não devesse recorrer a este método de destinação final. Contudo esta prática foi percebida em locais públicos como as margens da BR 101, em Cemitério e nas praias, como mostra a Figura 17.



Figura 17: Resíduos depositados em local impróprio, Cemitério Municipal na localidade de Passa Vinte de Cima.

5.4 Conclusões e recomendações do estudo de caso

Após analisar e comparar a situação em que se encontra a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município com proposta de diretrizes para a gestão de resíduos sólidos urbanos, percebeu-se que há algumas divergências. Sendo um dos objetivos dessa dissertação é a proposição de ajustes, auxiliando os administradores públicos a promoverem uma gestão ambientalmente adequada, faz-se, neste sentido, algumas recomendações com base nos instrumentos de intervenção propostos.

Recomenda-se à municipalidade realizar um estudo da quantidade de resíduos sólidos urbanos gerada no município, assim como, tentar resgatar os registros efetuados das administrações passadas, a fim de, após compilação dos dados, criar séries históricas para verificar a evolução na geração dos resíduos e também confirmar a ocorrência da sazonalidade. Também, efetuar a caracterização dos resíduos sólidos urbanos do município, que poderia ser viabilizado por meio de parceria com instituição de ensino superior do município ou ainda com a Universidade Federal de Santa Catarina. Com o conhecimento prévio da quantidade e das características dos resíduos, é possível desenvolver o planejamento de ações futuras, como, também definir métodos de coleta, tratamento e disposição final mais próximos à realidade do município.

Embora a abrangência do serviço de coleta no município seja de 98%, nota-se que a população não está envolvida no processo. Ações e programas visando a uma efetiva participação da sociedade, no que se refere à redução de resíduos na fonte, segregação, acondicionamento e entrega para a coleta, tanto convencional como para a coleta seletiva, futuramente, devem ser desencadeadas. Desta forma, aproveitar a estrutura já existente da rede de ensino fundamental para levar os fundamentos da educação sanitária e ambiental para a população jovem, maioria no município. Através da organização dos conselhos comunitários, promover o processo de sensibilização, conscientização e capacitação da população adulta com relação ao meio ambiente e aos resíduos sólidos.

Segundo Brugger (1994), a educação ambiental tem um papel importante, porém, ela sozinha não é capaz de resolver os complexos problemas ambientais. Por isso outros instrumentos são necessários para promover as mudanças

necessárias, como alterações na legislação, na estrutura administrativa, operacional e na gestão social do município.

Desta maneira é preciso que se faça, uma revisão nos instrumentos jurídicos municipais para preservar as condições de higiene, saúde e segurança. É importante estabelecer uma padronização de acondicionamento dos resíduos para a população, intensificar a fiscalização e coibir os lançamentos de resíduos em terrenos baldios, contribuindo para melhorar a estética das ruas e dos balneários, objetivando o desenvolvimento da potencialidade turística do município.

Novos parâmetros de cobrança da taxa de coleta de lixo, por volume gerado, como ferramenta inibidora da produção de resíduos, poderiam ser adotados, todavia, há necessidade de estudos prévios específicos para se verificar a quantidade gerada e as características dos resíduos por localidades.

A gestão dos resíduos sólidos não deve ficar restrita à Secretaria de Infra-estrutura e Meio Ambiente, deve ser enfocada dentro de um processo maior, no qual os responsáveis pelas ações de promoção da saúde, educação, meio ambiente, finanças e ação social devem trabalhar em equipes multidisciplinares guiados por um planejamento estratégico. Assim, estarão equacionando os problemas de exclusão social dos catadores, da limpeza dos terrenos baldios, da transmissão de doenças, da otimização de recursos, da geração de emprego e renda e das questões ambientais.

O município pode, ainda, associar-se com os municípios vizinhos para promover a gestão compartilhada dos resíduos sólidos urbanos, a exemplo do que já está fazendo com a construção do aterro sanitário, não somente para diagnosticar os problemas, mas para haver uma integração entre os municípios a fim de encontrar soluções comuns.

O fenômeno da exclusão social que ocorre com os catadores de papel, na comunidade de Frei Damião, localizada em área vizinha ao município de São José, não respeita limites geográficos. Assim como toda a consequência de um desequilíbrio social e ambiental, entende-se que a gestão social dos resíduos sólidos deve ocorrer entre os dois municípios. Os municípios devem ainda buscar parcerias com organizações não governamentais, instituições de ensino superior, dentre outras, para desenvolver programas que visem à inclusão social desses moradores através de programas educacionais e de geração de emprego e renda.

Outra recomendação é que o município realize levantamento do número de catadores que atuam no município e o número de sucateiros estabelecidos e promova a organização dessa atividade.

A implantação da reciclagem dos resíduos, como forma de tratamento, possibilita contribuir para o aumento da vida útil dos aterros sanitários, preservar os recursos naturais e ser fonte geradora de emprego e renda. Porém, sabe-se que nem todos os materiais que compõem os resíduos sólidos domiciliares têm mercado na região. Por isto, é preciso que a prefeitura conheça o mercado para incentivar as indústrias recicladoras a se instalarem no município. Percebe-se que há um mercado informal para o papel, plástico e metal, porém, com o número de atravessadores no município e a falta de organização dos catadores, esses não conseguem bons preços para seus materiais.

O município é importante como articulador e organizador dessa atividade e também é o principal responsável pelo planejamento e implementação do tratamento dos resíduos com soluções técnicas adequadas à sua realidade. Esta etapa deve ser bem estudada e planejada de modo a garantir a sua continuidade para não sofrer interrupções futuras.

Quanto à estrutura administrativa, ficou evidente, através dos relatos dos diretores e funcionários, que, para melhorar os serviços de limpeza urbana, é necessário investimento em equipamentos, tecnologia, estrutura física do prédio onde funciona a Secretaria de Infra-Estrutura e Obras, qualificar os empregados, bem como planejar as ações a médio e longo prazo.

As recomendações aqui apresentadas não têm a pretensão de equacionar de vez os problemas decorrentes da gestão dos resíduos sólidos urbanos do município, procuram apenas preencher as lacunas encontradas entre a base teórica e a realidade apresentada no município. Espera-se, desta forma, estar contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos moradores, também como, auxiliar os administradores públicos a promoverem os ajustes que se fazem necessários.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste último capítulo da pesquisa, têm-se as conclusões relativas aos resultados obtidos e apresentam-se algumas sugestões e ou recomendações de trabalhos futuros.

6.1 Conclusões finais

Em decorrência do acelerado processo de expansão urbana por que vêm passando as cidades brasileiras nas últimas décadas, alguns problemas têm se revelado e intensificado neste contexto, como é o caso dos resíduos sólidos urbanos e da falta crônica de infra-estrutura.

Ao se estudar a gestão dos resíduos sólidos urbanos, percebeu-se a complexidade dessa questão, por envolver diversos atores sociais e porque as soluções passam necessariamente por mudanças de ordem administrativa, operacional, comportamental, social e legal.

Aos administradores públicos municipais cabe a tarefa de organizar e executar os serviços de limpeza pública. Estes, porém, são constantemente cobrados pelos problemas decorrentes do aumento do volume dos resíduos sólidos, pela destinação inadequada dos resíduos e pelos crescentes custos que envolvem os serviços de limpeza urbana, que, na grande maioria, não possuem ferramentas adequadas ou recursos disponíveis para fazer frente a tais cobranças.

Desta forma, espera-se que esta dissertação tenha contribuído como subsídio aos administradores públicos na implantação de políticas e programas em relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos, não só para a área estudo de caso, mas também para outros municípios, uma vez que a situação apresentada na cidade de Palhoça/SC pode ser verificada em outros municípios brasileiros com características semelhantes.

A dissertação foi desenvolvida a partir da identificação dos principais fatores que influenciam a gestão dos resíduos sólidos urbanos, em base teórica, desde a sua geração até a destinação final. Os fatores identificados e estruturados nesta pesquisa foram relativos aos aspectos jurídicos, financeiros, ambientais, sociais e

operacionais que, após a sua combinação, foi elaborada uma proposição visando à construção de uma proposta de gestão, que teve por premissas a minimização dos resíduos sólidos, a valorização destes, por meio dos sistemas de tratamento, tendo, por consequência, a redução das quantidades de resíduos enviadas para os aterros e o desenvolvimento de ferramentas que podem ser utilizadas para interferir no processo.

Seguindo os procedimentos metodológicos, foi realizado um estudo de caso com o intuito de analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos, no município de Palhoça, tendo como parâmetro o processo de gestão proposto.

As principais dificuldades encontradas na realização da pesquisa referiram-se principalmente ao levantamento dos dados no estudo de caso, uma vez que a municipalidade não tem um sistema de registros das ações realizadas pelas administrações anteriores no que diz respeito aos resíduos sólidos.

Em certas localidades do município de Palhoça onde eram percebidas manifestações de desordem social, como por exemplo, ponto de venda de droga, não foi possível efetuar os registros fotográficos dos resíduos sólidos para a pesquisa, pois poder-se-ia gerar desconfianças por parte dos indivíduos ali presentes.

Outra dificuldade apresentada foi a de encontrar os catadores de lixo para entrevistá-los, visto que estes não estão organizados em associações ou cooperativas, trabalhando de maneira isolada nos mais diversos horários e localidades. Contudo, acredita-se que estas dificuldades não inviabilizaram o levantamento dos dados e a própria pesquisa. Diante das limitações exibidas e após a análise efetuada, considerou-se que o objetivo geral da pesquisa foi alcançado, assim como os objetivos específicos.

O resultado da análise da situação da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município mostrou que há ainda muitos ajustes a serem feitos para aproximar a realidade à proposta de gestão formulada, com dificuldades notadamente na etapa da coleta, em relação ao envolvimento da população e com os desequilíbrios sociais presentes em algumas localidades evidenciados pelas condições de vida dos catadores do Loteamento Frei Damião.

Foi revelado, ainda, que a gestão dos resíduos sólidos no município prioriza somente duas etapas do processo, a coleta e a destinação dos resíduos sólidos,

sendo que a etapa de valorização dos resíduos e a da geração, não são consideradas. Neste sentido, algumas recomendações foram detalhadas no quinto capítulo desta pesquisa, dentre as quais cabe aqui destacar a revisão dos instrumentos jurídicos do município, a promoção da integração e intercâmbio entre as secretarias municipais no planejamento das ações em relação aos resíduos e a organização da atividade dos catadores de lixo, como forma de valorização e tratamento dos resíduos recicláveis e de geração de emprego e renda. Apesar da realidade do município divergir do modelo teórico, deve-se trabalhar para melhorar a situação apresentada e que esta consiga se aproximar do processo de gestão idealizado.

No que concerne a proposta de gestão desta dissertação, foi observado que a mesma é válida por buscar a proteção e preservação do meio ambiente, sugerir mecanismos que propiciem a inclusão social dos catadores de lixo do município, melhorar as condições de saúde e higiene da população, contribuir com ferramentas de planejamento e, conseqüentemente, melhorar a qualidade de vida no ambiente urbano. Contudo, ajustes sempre são necessários quando se pretende operacionalizar um modelo ou processo teórico, como também se deve assumir que os processos são dinâmicos, como a própria sociedade, e podem e devem ser melhorados.

Por último, cabe citar um antigo princípio Sikh, citado por Souza (2002, p. 322) no seu estudo sobre o desafio metropolitano, para ser refletido quando se deparar com problemas urbanos atuais: “coragem para mudar o que pode ser mudado, serenidade para aceitar o que não pode, (ao menos no curto e médio prazo poder-se-ia acrescentar) e sabedoria para discernir a diferença”.

6.2 Recomendações para futuros trabalhos

Como o tema gestão dos resíduos sólidos urbanos é bastante amplo, acredita-se que ainda há muito a ser estudado. Esta pesquisa apenas contribuiu com uma pequena parcela diante da complexidade que é a problemática dos resíduos sólidos nos centros urbanos. Sendo assim, apresenta-se algumas sugestões para pesquisas futuras a fim de complementar o tema aqui proposto:

- Com referência a proposta de diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos urbanos sugere-se a sua aplicação através da operacionalização das várias etapas que o constitui, ratificando sua validade.

- Investigar e analisar as características sociais dos consumidores para determinar que níveis de redução na geração dos resíduos podem ser atingidos.

- Efetuar pesquisa para identificar o fenômeno social dos catadores de lixo, investigando formas de organização e perspectivas futuras.

- Buscar na Administração ferramentas gerenciais para a problemática dos resíduos, como o planejamento estratégico, que avalia o potencial da organização e faz uma associação dos recursos disponíveis para se atingir os objetivos traçados; o *benchmarking*, que busca encontrar exemplos com desempenhos superiores, para melhorar seu desempenho, adaptando-os a sua realidade.

Por fim, sugere-se desenvolver o instrumento de aprimoramento da proposta de gestão, através do indicador de desempenho, uma vez que este foi aqui abordado em linhas gerais.

REFERÊNCIAS

ABAL (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO ALUMÍNIO) Banco de Notícias. **Indústria Brasileira de Alumínio é exemplo de desenvolvimento sustentável.** Disponível em: < [http:// www.abal.org.br](http://www.abal.org.br)> Acesso em: 17 jun. 2002.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **Classificação de resíduos sólidos: NBR 10.004.** Rio de Janeiro, 1987.

_____. **Classificação de resíduos sólidos de serviços de saúde: NBR 12.980.** Rio de Janeiro, 1987.

ABIVIDRO. Associação Técnica Brasileira da Industrias Automáticas de Vidro. **Reciclagem.** Disponível em: <http://www.abividro.org.br>> Acessado em: 01 jun.2001.

ABREU, M. de F. **Do lixo à cidadania: estratégias para a Ação.** Brasília: Caixa Econômica Federa e UNICEF, 2001. 94 p.

BIANCHINI, T. **Concessão de Limpeza Urbana: Uma visão do setor privado.** Jornal do Meio Ambiente. Artigos. ed. Fevereiro 2002. Disponível em: < <http://www.jornal do meio ambiente. Com.Br>> Acesso em: 05 maio 2002.

BIDONE, F. R. A.; POVINELLI, J. **Conceitos Básicos de Resíduos Sólidos.** São Paulo: EESC/USP, 1999. 109 p.

BIDONE, F. R. A. (Org.). **Metodologia e Técnicas de Minimização, reciclagem e reutilização de Resíduos Sólidos Urbanos.** Rio de Janeiro: ABES Associação Brasileira de Engenharia Sanitária, 1999. 65 p.

BLAUTH, P. **Rotulagem ambiental e consciência ecológica**. In: Implantação de Programa de Coleta Seletiva em Escolas, Condomínios e Empresas. Florianópolis, 2000. 51 p. Trabalho não publicado.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Alexandre de Moraes. 16. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 367 p.

BRUGGER, P. **Educação ou Adestramento Ambiental?**. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 1994. 141 p.

BURSZTYN, M. (org.) **No Meio da Rua: Nômades, Excluídos e Viradores**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. 264 p.

CALDERONI, S. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. 2. ed. São Paulo: Humanitas, 1998. 348 p.

CEMPRE (COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM) **Pesquisa CEMPRE 1999**. Disponível em < <http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 16 junho 2001.

CETESB. **Resíduos Sólidos Domiciliares e de Serviços de Saúde: Tratamento e Disposição Final**. São Paulo: CETESB, 1997. 34 p.

CHIAVENATO, I. **Teoria Geral da Administração**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 385 p.

COSTA, F. C. **Método Científico: Os Caminhos da Investigação**. São Paulo: Harbra, 2001. 103 p.

DEMAJOROVIC, J. Da Política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos, As novas prioridades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.3, p.88-93, mai. /jun. 1995.

D'ALMEIDA, M. L.O. (Coord.). **Lixo municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 369 p.

EIGENHEER, E. M. (org.) **Coleta Seletiva, Experiências Brasileiras Nº 3**. Centro de Informações sobre Resíduos Sólidos (CIRS). Rio de Janeiro: In Fólio, 1999. 207 p.

FERREIRA, J. A. Resíduos Sólidos: Perspectivas Atuais. In: SISINNO, Cristina L. S. (Org.). **Resíduos Sólidos, Ambientes e Saúde: uma visão multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000, cap. 1 p.19-41.

FIGUEIREDO, A; MARQUES, E. C. **Elementos e Diretrizes Políticas para uma Estrutura de Gestão Metropolitana**. In: Seminário A cidade de São Paulo e a Região Metropolitana-Desafios para o século XXI, 2001. São Paulo. p. 2-7.

FURTADO, F. **Indicadores de qualidade e eficiência dos serviços urbanos**. Artigos. Centro de Conservação Integrada Urbana. Disponível em: www.ceci-br.org Acessado em 24/06/2002.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159 p.

GILNREINER, G. **Estratégias de minimização de lixo e reciclagem e suas chances de sucesso**. St.Andrä-Wörtern, Áustria. 1994. Curso de Implantação de Programas de Coleta Seletiva. Maio, 2000. Notas de aula.Mimeografado.

HENRY, J.G. Solid Waste. In: HEINKE. G. W. **Environmental Science and Engineering**. 2.ed. Upper Saddlle River - U.S.A: Prentice Hall, 1996. cap.14. p. 567-619.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Cidades@**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 18 maio 2001

ICESPE (INSTITUTO CATARINENSE DE ESTUDOS SOCIAIS, POLÍTICOS E ECONOMICOS) **Perfil sócio-econômico de uma população de baixa renda: Comunidade Frei Damião Município de Palhoça –SC**. 2002, 131 p. Trabalho não publicado.

INP - INSTITUTO NACIONAL DO PLÁSTICO. **A nobreza do plástico**. Artigos. Disponível em<<http://www.plástico.org.br/>>. Acesso em: 20 jun 2001

KLINGERMAN, D. C. A Era da Reciclagem X a Era do Desperdício. In: **Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. p.99-111.

KOLPINGSTADT KERPEN. **Was gehört wohin?**. Schönackers Umweltdienste. Deutschland: 2000.

LEITE, C. C. et al. Consórcio Intermunicipais: Modelo Organizacional. In: In: **Consórcio: Uma forma de Cooperação Intermunicipal**. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima-CEPAM. Unidade de Políticas Públicas-UPP, 1999. v.1 n.2, 300 p.

LEITE, W. C. de A. **Aterros sanitários: projeto, construção, operação e gerenciamento**. Apostila do Curso. São Paulo. 1999. 92 p. Trabalho não publicado.

LIZ, F.; Viana, N. Santa Catarina no novo milênio. Joinville, 30 maio 2002. **A Notícia**. Caderno Especial, p. 2.

LOPES, E. W. B. **Ocupação em Áreas de Manguezal: o caso do manguezal de Palhoça/SC**, 1999. 137 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Malheiros Editores, 1998. 879 p.

MEIRELLES, H. L. **Direito Administrativo Brasileiro**. 20. ed. São Paulo: Malheiros Editores. 1995. 731 p.

MEURER, E. **Reciclagem é a área que mais cresce no setor plástico**. Gazeta Mercantil, São Paulo, 28 ago 2000. Caderno Santa Catarina, p. 2.

MINAYO, M. C. (org.) **Pesquisa Social**. 16. ed. Petrópolis: Ed. Vozes, 2000. 80 p.

MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE) Fundo Nacional do Meio Ambiente. **Edital n ° 02/2000 Elaboração e Implantação de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br> >. Acesso em: 14 de junho 2001.

MINISTÉRIO PÚBLICO ESTADUAL. Coordenadoria do Meio Ambiente. **Lixo nosso de cada dia**. Disponível em < www.sc.gov.br > Acesso em outubro de 2001.

MUNICÍPIO DE PALHOÇA. Lei nº 19/1996. Código de Postura Municipal.

NEVES, E.B.; Silva, P. A, **Sistemas de Resíduos Sólidos: Indicadores de Desempenho**. Portugal: 2002. Disponível em: <http://www.apesb.pt> . Acesso em: 24 jun 2002.

OPPENEAU, J. C. **Principais tópicos da política Francesa da gestão dos resíduos sólidos**. In: Colóquio Franco Brasileiro, I, 2002, Porto Alegre. Resumos. Porto Alegre: ADEME, 2002. p. 2 CD-ROM.

PEREIRA, S. A; SANTOS, R.F.G. Porto Alegre. In: **Coleta Seletiva de Lixo, Experiências Brasileiras N^o 2**. Rio de Janeiro: CIRS (Centro de Informação sobre Resíduos Sólidos), 1999. 207 p.

PESSOTO, C. Três municípios não assinam termo do lixo. **ANCapital**, Florianópolis, 10 dez. 2001. Geral.

PMC (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA). Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Gerenciamento dos resíduos sólidos de Curitiba**. Curitiba: maio/2000.

PMP (PREFEITURA MUNICIPAL DE PALHOÇA). **Contrato de Prestação de Serviço**. nº 001/2002. 11 p.

POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Relatório Preliminar, versão II**. Disponível em: www.kapaz.com.br . Acessado em: 17 de mar. 2002.

ROCHA, A. A história do lixo. In: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Educação Ambiental. **Resíduos Sólidos e Meio Ambiente no Estado de São Paulo**. São Paulo, 1993. 130 p.

SANTA CATARINA. Decreto Lei nº 14250/81, de 15 junho de 1985. Regulamento Lei nº 5793/80, art. 20 a 24.

SANTOS.O. A. Jr. **Reforma Urbana**: Por um modelo de Planejamento e Gestão das Cidades. Rio de Janeiro: FASE/UFRJ-IPPVR, 1995. 144 p.

SÃO PAULO. Secretaria de Serviços e Obras. Departamento de Limpeza Urbana (LIMPURB). Limpeza Urbana. Disponível em: <http://www.prodiam.sp.gov.br>. Acessado em: 15 de mar.2002.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Modelos de Gestão de resíduos sólidos para a ação governamental na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: 1999. p.51-70.(Projeto BRA/92/017)

SILVA, E. L; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 2. ed. Florianópolis: LED/ PPGE/UFSC, 2001.

SILVEIRA, C. **Município de Palhoça**. Florianópolis: Art Imagem, Criação e Impressão, 1999. 136 p.

SOUZA, M. L. **O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática Sócio-espacial nas metrópoles brasileiras**. Rio de Janeiro: Berthand Brasil, 2000. 368 p.

TCHOBANOGLOUS, G.; THIESE, H.; ROLF, E. **Solid Waste: Engenering principies and management issues**. International Student Edition. Tokyo : McGraw-Hill, 1996. 621 p.

TEIXEIRA, J. **Repensando a Gestão**. Artigos. Disponível em: <www.informal.com.br/artigos> . Acesso em: 20 mar. 2002.

TETRA PAK. Gerência de Desenvolvimento Ambiental. **A embalagem e o Ambiente**. São Paulo, 1998. 32 p.

TORRES, L. A. G. Consórcio Intermunicipal. In: **Consórcio: Uma forma de Cooperação Intermunicipal**. São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima-CEPAM. Unidade de Políticas Públicas-UPP, 2001. v.1, n. 2 300 p.

UNICAMP -UNIVERSIDADE DE CAMPINAS. **Reciclagem do Plástico** Disponível em<<http://www.unicamp.br/fea/ortega/temas530/mariana.htm>>. Acesso em 20 jun 2001.

VIEIRA, S. J. **Seleção de áreas para o sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de Florianópolis/SC**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil, UFSC, Florianópolis.

ZUBEN, F. V. **Coleta Seletiva e Cidadania**. CEMPRE Informa n° 61. Disponível em: < www.cempre.org.br >. Acesso em: 20 jan. 2001

WILSON, D. C. **Waste Management, Planning, Evaluation, Technologies**. Oxford: Oxford University Press, 1981. 530 p.

WIEDEMANN, H.W. **Lixo na Alemanha**. Rio de Janeiro: Viveiros de Castro, 1999. 27 p.

WELLS, C (coord). **O papel da Prefeitura. Caderno de Reciclagem 2**. 3.ed. São Paulo: CEMPRE (Compromisso Empresarial Para Reciclagem), 1997. 40 p.

WELSCH, G. A. **Orçamento Empresarial**. Tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Atlas, 1992. 397 p.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 205 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Roteiro de entrevista Aspectos jurídicos

APÊNDICE B- Roteiro de entrevista Aspectos financeiros

APÊNDICE C- Roteiro de entrevista Aspectos organizacionais

APÊNDICE D- Roteiro de entrevista Aspectos institucionais

APÊNDICE E- Roteiro de entrevista Aspectos sócio-ambientais

APÊNDICE - A**Roteiro de entrevista****Parte I - Aspectos Jurídicos**

Nome: _____

Cargo: _____

Data: ____/____/____

Local: _____

1. Qual a responsabilidade da Prefeitura quanto a gestão dos resíduos sólidos urbanos (lixo residencial, público e comercial) gerados no município?

2. No Plano Diretor o lixo está contemplado? De que forma?

3. O serviço de limpeza urbana é regulada por alguma lei municipal específica?

4. Há regulamentação para o acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, no município? () sim () não

Quais?

5. O município já sofreu alguma sanção por parte do poder público? Quais medidas foram tomadas?

Parte II

Planejando o futuro

6. O município faz parte de algum consórcio que visa o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos residenciais? Quais?

7. Tem conhecimento do projeto de lei da Nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos?

8. Há integração entre as diversas áreas, envolvidas com a gestão dos resíduos sólidos urbanos? Há algum projeto em conjunto?

9. Há algum incentivo para indústrias recicladoras se instalarem no município?

10. Na sua opinião o que poderia ser mudado para melhorar a gestão dos resíduos sólidos?

APÊNDICE - B**Roteiro de entrevista****Parte I - Aspectos financeiros**

Nome: _____

Cargo: _____

Data: ____ / ____ / ____

Local: _____

1. Qual o total das receitas municipais previstas para o ano de 2002?

2. Quais os custos para a prefeitura dos serviços de limpeza pública e quanto isto representa no orçamento municipal?

3. Como o serviço de limpeza urbana é cobrado?

Taxa específica _____

Taxa junto IPTU _____

tarifa por serviço especial _____

Outra _____

4. Especificar quanto Prefeitura gasta com os serviços de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final:

Custo com serviço de limpeza urbana: _____/mês.

Custo com coleta de resíduos: _____/mês.

Coleta seletiva _____/mês.

Coleta convencional _____/mês.

Custo com tratamento/destinação final: _____/mês.

5. Há estudos que visem a diminuição destes custos?

6. Na sua opinião as mudanças de hábitos por parte da população, e instrumentos de reutilização e reciclagem diminuiriam os custos com destinação final dos resíduos?

7. Qual os investimentos efetuados pela municipalidade com relação o gerenciamento dos resíduos sólidos, nos últimos 4 anos?

8. O município tem conhecimento das fontes de financiamentos existentes para gestão dos resíduos sólidos?

9. O município já utilizou recursos financeiros de fontes do governo federal e estadual para a gestão dos resíduos? Quando e qual valor utilizado?

10. Há receitas provenientes dos materiais recuperados pela reciclagem? Qual destinação?

APÊNDICE - C**Roteiro de entrevista**

Nome: _____

Cargo: _____

Data: ____/____/____

Parte I - Organização e gestão dos serviços de limpeza pública

1. De que forma esta organizada o serviço de limpeza no município:

☐ administração direta ☐ adm. indireta ☐ autarquia☐ empresa de economia mista ☐ fundação☐ outros _____

Se empresa terceirizada:

Nome da empresa: _____

serviços prestados: _____

abrangência: _____

Custo dos serviços: _____

Quanto representa no orçamento ? _____

2. Se administração direta, qual estrutura, Recursos Humanos, chefias e custo?

Coleta:

nº de equipes: _____

Motoristas: _____

Coletores: _____

Outros: _____

Serviços administrativos:

nº de pessoas: _____

Aspectos operacionais

1. Quais os tipos de resíduos sólidos são gerados no Município?

Residencial _____ Comercial _____ Industrial _____
 Saúde _____ Entulho _____ De varrição _____
 Feiras Livre _____ Serviços de Saúde _____ Outros _____

2. Existe algum estudo ou levantamento sobre a composição, as características dos resíduos sólidos urbanos?

() sim () não

3. Caso afirmativo, qual o percentual encontrado de:

Matéria orgânica _____ %
 metal _____ %
 papel _____ %
 Vidro _____ %
 plásticos _____ %

4. O município possui porto e aeroporto?

() sim não ()

Se positivo é realizado algum tipo de coleta especial dos resíduos gerados nestes locais?

Quais? _____

5. Como é feito o serviço de coleta e destinação de entulhos (restos de construção) no município?

6. Há algum programa no município com relação aos resíduos agrícolas?

7. Natureza do serviço:

varrição sim () não ()

Existe campanha educativa? _____

Há lixeiras nas ruas: _____

Varrição mecânica () varrição manual () das duas formas ()

Quais bairros são atendidos? _____

Frequência da varrição?

Quantas pessoas estão envolvidas neste serviço diretamente?

Quem faz a coleta dos resíduos de varrição e qual o seu o seu destino?

Limpeza da orla marítima (praias) () sim () não

Existe lixeiras nas praias () sim () não

Campanha de educativa: _____

Frequência: _____

Quem faz a coleta? _____

Destino dos resíduos: _____

Balneários atendidos _____

Capinação: () sim () não

Frequência: _____

Quem faz a coleta? _____

Destino dos resíduos: _____

Bairros atendidos _____

Podas de árvores: () sim () não

Frequência: _____

Quem faz a coleta? _____

Destino dos resíduos: _____

Limpezas de feiras livres: () sim () não

Frequência: _____

Quem faz a coleta? _____

Destino dos resíduos: _____

Outros: _____

Frequência _____

Responsável _____

Destino dos resíduos _____

Bairros atendidos: _____

7.1 Há por parte da Prefeitura algum tipo de monitoração, fiscalização, dos serviços efetuados?

7.2 Existe alguma medida de produtividade e eficiência dos serviços executados?

7.3 Os serviços de limpeza urbana sofrem sazonalidade?

Qual época e percentual de aumento ou diminuição?

8. Coleta de Resíduos Domiciliares

A coleta é efetuada diretamente pela Prefeitura? Sim() não()

Caso negativo, qual empresa contratada, quais serviços prestados e custo envolvido

8.1 Existe alguma fiscalização por parte da prefeitura sobre os serviços prestados?

8.2 Há algum indicador de desempenho aplicado para medir a qualidade e eficiência dos serviços prestados por empresa contratada?

8.3 O roteiro da coleta foi definido por projeto técnico?

Sim () não ()

8.4 Existe no município algum programa direcionado para coleta seletiva?

() sim () não

Frequência, horário e local onde há coleta convencional e seletiva dos resíduos domiciliares:

Locais	Coleta Convencional	Frequência	Horário

Legenda para preencher:

Locais: nome da localidade ou região município

Frequência: **D** -diária

DA -dias alternados

1 -uma vez por semana

2 -duas vezes por semana

I -irregular

8.5 A coleta convencional abrange toda a população?

() sim não () qual percentual? _____

8.6 Qual o custo da coleta convencional e quanto representa no orçamento:

8.7 Há postos de entrega voluntária para a Coleta Seletiva?

() sim () não

8.8 Qual o custo da coleta seletiva?

8.9 A coleta seletiva abrange toda a população?

() sim não () qual percentual? _____

8.10 Quais os materiais recicláveis recuperados na coleta seletiva?

Papel: _____ plásticos _____ vidros _____ metais

Outros _____

8.11 Qual a destinação do material proveniente da coleta seletiva?

Comercialização _____ % doação _____ % permuta _____ %

Outros _____ %

8.12 Há dificuldades para realizar este serviço de coleta, tanto convencional como seletiva, em alguma região bairro da cidade (favelas, morros, ruelas)?

8.13 Há campanha de educativa para a coleta seletiva? Na sua implantação e atualmente?

8.14 Há esclarecimentos para a população quanto o acondicionamento dos resíduos e horários para as coletas, convencional e seletiva?

8.15 A prefeitura tem algum programa de coleta de resíduos orgânicos em separado?

Em caso positivo qual o tratamento dado a estes resíduos?

8.16 Os resíduos considerados tóxicos (pilhas, baterias) há alguma coleta em separado?

Equipamentos utilizados na coleta convencional

Equipamento	Tipo	Qdade	Capacidade m3	Estado de conservação

Legenda para preenchimento:

Equipamento: caminhão, trator, caçamba, caminhão coletor compactador.

Capacidade em: volume

Estado de conservação: 01 - precário 02 - regular 03 - bom 04 - novo

Equipamentos utilizados na Coleta Seletiva

Equipamento	Tipo	Qdade	Capacidade m3	Estado de conservação

Legenda para preenchimento:

Equipamento: caminhão, trator, caçamba, caminhão coletor compactador.

Capacidade em: volume

Estado de conservação: 01 precário 02 regular 03 bom 04 novo

8.17 Há usina de triagem para o material coletado separadamente? Como é operada?

8.18 Há mercado para os recicláveis na região? Há indústrias recicladoras? Quais?

8.19 Há catadores fazendo a coleta de materiais recicláveis?

Caso afirmativo, estão de alguma forma organizados?

8.20 A Prefeitura tem conhecimento do perfil e da quantidade de catadores atuando no município?

8.21 Existe algum sistema de transbordo dos resíduos?

8.22 Os resíduos convencionais depois de coletados passam por algum processo de tratamento ou valorização? Qual?

9. Tratamentos

9.1 O município adota algum tipo de tratamento para os resíduos coletados em separado?

() reutilização () reciclagem () compostagem () incineração
() outros

9.2 Caso positivo como é operacionalizado? Descrever cada tratamento efetuado, com existência de usinas, custos, e destinação dos resíduos não úteis;

10. Destinação final dos resíduos

10.1 Qual a forma de destinação final dos resíduos coletados?

() lixão () aterro controlado () aterro sanitário () outros _____

Se aterro sanitário qual o tempo de vida útil previsto?

10.2 Quem é o proprietário da área do aterro sanitário?

() Prefeitura () empresa prestadora serviço () Particular () outro.

De que forma é feito o controle da quantidade de lixo a ser destinado?

Parte II - Planejando o futuro

11. A prefeitura tem conhecimento da estimativa de crescimento populacional para os próximos anos e do aumento da geração dos resíduos sólidos urbanos?

12. O setor encarregado pela limpeza urbana tem planejamento das atividades e necessidades para os próximos anos?

Caso positivo descrever:

13. Há estudos visando a diminuição dos custos dos serviços de limpeza pública?

14. Há por parte da prefeitura programas que incentivem a população a reduzir os resíduos domésticos?

15. O município faz parte de algum consórcio que visa o gerenciamento de resíduos urbanos? Qual?

16. Quais vantagens que apontaria na formação de consórcio para a gestão dos resíduos sólidos urbanos?

17. Como integrante da região Metropolitana participa do planejamento e execução dos serviços de limpeza urbana em conjunto com outros municípios?

18. Na sua opinião há vantagens na gestão dos resíduos em conjunto com outros municípios da região metropolitana?

19. Dentro do quadro atual do município em que fase acha viável a participação na gestão metropolitana de gestão dos resíduos sólidos urbanos:

- () no planejamento () execução dos serviços em conjunto
() tratamento em conjunto () destinação final em conjunto

20. Há integração entre as diversas áreas, envolvidas com a gestão dos resíduos sólidos urbanos? Educação, Obras, Meio Ambiente ...?

Coleta, tratamento e destinação final.

21. Há indicadores que visem avaliar de forma quantitativa e qualitativa a qualidade dos serviços prestados pela entidade gestora dos serviços de limpeza pública? Quais?

22. Há levantamentos para verificar áreas para futuros aterros sanitários de acordo com normas ambientais?

23. O município tem preocupação com questões envolvendo lixo e meio ambiente? Quais?

24. Como gestor público quais as principais dificuldades encontradas na gestão dos resíduos sólidos urbanos no município?

25. Na sua opinião o que poderia ser melhorado na gestão dos resíduos sólidos urbanos?

26. Tem conhecimento do Projeto de Lei que institui a nova Política Nacional de Resíduos Sólidos? O município está preparado para cumprir as normas estabelecidas, caso venha a ser aprovada? Fez alguma sugestão?

APÊNDICE - D**Roteiro de entrevista****Parte I - Aspectos institucionais**

Nome: _____

Cargo: _____

Data: ____ / ____ / ____

Local: _____

1. O município faz parte de alguma consórcio que visa o gerenciamento de resíduos sólidos (lixo residencial, público e comercial) gerados no município?

2. Quais vantagens apontaria na formação de consórcio para a gestão dos Resíduos sólidos? _____

3. O município faz parte da Associação Nacional dos municípios e Meio Ambiente (ANAMMA)

4. O município já utilizou recursos financeiros de fontes do Governo Federal e Estadual para a gestão dos resíduos Sólidos, (tem conhecimento das fontes de recursos) Quais?

5. Há ações, programas que incentivem a população a diminuir as quantidades de resíduos produzidas?

Parte II**Planejando o futuro**

6. Há algum incentivo para indústrias recicladoras se instalarem no município?

7. Tem conhecimento do projeto de lei da Nova Política Nacional dos Resíduos Sólidos?

8. Na sua opinião há vantagens na gestão metropolitana integrada de resíduos sólidos
Quais?

9. Há no município um Conselho Municipal do Meio Ambiente?

10. O município tem a Agenda 21, está implantando?

11. Há levantamento para verificar áreas para futuros aterros sanitários de acordo com
normas ambientais?

12. O efetuiu investimentos na gestão dos resíduos sólidos nos últimos quatro anos?
(compra de equipamento, estudos de caracterização dos resíduos)

13. A prefeitura tem conhecimento da estimativa de crescimento populacional
para os próximos anos e do conseqüente aumento dos resíduos sólidos?

APÊNDICE - E**Roteiro de entrevista****Parte I - Aspectos sócio-ambientais**

Nome: _____

Cargo: _____

Data: ____/____/____

Local: _____

1. Há presença de catadores de lixo no município?

2. Caso afirmativo a prefeitura tem um levantamento do número e o perfil dos catadores?

3. Os catadores estão ligados a cooperativas ou associações?

4. Há algum projeto visando a geração de emprego e renda com estas pessoas?

5. A prefeitura tem conhecimento da presença de pessoas, crianças catando lixo nas áreas de destino final (lixões, aterros controlados) dos resíduos?

6. Há algum trabalho de educação ambiental no município?

7. Nas áreas menos favorecidas da cidade, há problemas com a coleta do lixo?
Caso positivo cite-os

Parte II - Planejando o futuro8. Na sua opinião há vantagens s em trabalhar as questões sociais
educacionais, relacionadas com o lixo, em cooperação com municípios vizinhos?
Cite-as

9. Há integração entre as diversas áreas, secretarias envolvidas com a gestão dos
resíduos sólidos urbanos? Educação, Obras, Meio Ambiente e outras?
